

三菱電機技報

12

2018

Vol.92 No.12

事業競争力強化と働き方改革に資する情報システム



目次

特集「事業競争力強化と働き方改革に資する情報システム」 製造業のデータ活用プラットフォーム……………	巻頭言 1 今村 誠
事業競争力強化と働き方改革に資する情報システム……………	巻頭論文 2 山田敬喜・早川孝之
三菱電機グローバルIT基盤サービス “MELGIT”の構築と展開……………	7 米岡靖浩・塚田高広・中居大昭
三菱電機グローバルIT基盤サービスを 導入するためのITインフラ……………	11 上西 司・高橋稔哉・大平隆志
三菱電機グローバルIT基盤サービスの セキュリティ機能の拡充……………	15 小野明弘・羽原 亮・鎌田真吾
三菱電機グループ向けRPA共通基盤の構築と展開……………	19 浅川恭範・吉岡義弘・吉田龍生・高杉秀樹
社内業務システムのUI・UX向上による業務効率化……………	23 小川晃司・北川裕之・渡邊祥太郎
全社共通無線LANの構築と展開……………	28 軽部正人・鎌田真吾・内田有紀・藤井崇裕
三菱電機グループのグローバルネットワーク再構築……………	32 齊藤正人・岩崎真由美・高田哲也・伊與田弘樹
三菱電機グループでのパブリッククラウド活用を 支援するグループクラウド……………	36 板倉建太郎・久保田雄大・木村チエ
グループクラウド上でのIoT GWの遠隔保守基盤の構築……………	40 上野剛史・菊澤隆司・井上隼平・田代祐一・山口 修
基幹系業務システムが稼働する 災害対策基盤のプライベートクラウドへの移行……………	44 橋本 靖・小島昭彦・清原 聡・入江貴志子
製品含有化学物質情報管理システムの再構築……………	48 霜田圭介・井沢 浩・植熊弘子・三崎真奈美・伊美裕司
営業力強化に向けた顧客管理システムの構築と展開……………	52 相原早紀・村田和司・小谷英年
関連拠点紹介……………	56
特許と新案	
「ワークフロー管理システム及び ワークフロー管理方法及びプログラム」……………	58
「ワークフロー統合システム」……………	59
三菱電機技報92巻総目次……………	60

Information Systems to Enhance Business Competitiveness and Promote Work Style Reforms Industrial Data Platforms Makoto Imamura
Information Systems to Enhance Business Competitiveness and Promote Work Style Reforms Keiki Yamada, Takayuki Hayakawa
Implementation and Deployment of Mitsubishi Electric Global IT Platform Service "MELGIT" Yasuhiro Yoneoka, Takahiro Tsukada, Hiroaki Nakai
IT Infrastructure for Deploying Mitsubishi Electric Global IT Platform Service Tsukasa Kaminishi, Toshiya Takahashi, Takashi Ohira
Additional Functions to Strengthen Security of Mitsubishi Electric Global IT Platform Service Akihiro Ono, Ryo Hanehara, Shingo Kamata
Development of Robotic Process Automation Infrastructure for Mitsubishi Electric Group Yoshinori Asakawa, Yoshihiro Yoshioka, Tatsuo Yoshida, Hideki Takasugi
KAIZEN through Getting Better User Interface and User Experience on In-house Business Systems Koji Ogawa, Hiroyuki Kitagawa, Shotaro Watanabe
Implementation and Deployment of Company-wide Standardized Wireless LAN Masato Karube, Shingo Kamata, Yuki Uchida, Takahiro Fujii
Global Network Reconstruction of Mitsubishi Electric Group Masato Saito, Mayumi Iwasaki, Tetsuya Takada, Hiroki Iyota
Group Cloud for Supporting Utilization of Public Cloud within Mitsubishi Electric Group Kentaro Itakura, Yuta Kubota, Chie Kimura
Platform Solution for Remote Maintenance of IoT Gateways on Group Cloud Takefumi Ueno, Takashi Kikuzawa, Jumpei Inoue, Yuichi Tashiro, Osamu Yamaguchi
Private-Cloud Migration of Existing Disaster-Recovery System Infrastructure with Enterprise Systems Yasushi Hashimoto, Akihiko Kojima, Satoshi Kiyohara, Kishiko Irie
Reconstruction of Information Management System for Chemical Substance in Products Keisuke Shimoda, Hiroshi Izawa, Hiroko Higuma, Manami Misaki, Yuji Imai
Implementation and Deployment of Customer Management System for Enhancement of Sales Capabilities Saki Aihara, Kazushi Murata, Hidetoshi Kotani



表紙：事業競争力強化と働き方改革に資する情報システム

三菱電機グループは、もう一段高いレベルの成長を目指し、“強い事業をより強く”し、“技術シナジー・事業シナジー”を発揮することを核に据えた成長戦略の推進と、企業風土の変革、仕事に対する意識の改革を図り、誰もがいきいきと働ける職場環境を実現する“働き方改革”に取り組んでいる。そして、これらを達成、実現するために情報システムの高度化が求められている。

表紙デザインでは、急速に拡大しているクラウドサービスを活用して、初期投資を抑えた事業の立ち上げや負荷変動に対応し、“いつでも、どこからでも、安心して、快適に利用できる仕組み”によって働きやすさを向上させ、企業の枠を超えて社会に貢献していくことをイメージした。

巻/頭/言

製造業のデータ活用プラットフォーム

Industrial Data Platforms



今村 誠

Makoto Imamura

最近、IoT、ビッグデータ、AIというキーワードをよく目にする。あらゆるモノがネットワークにつながり(IoT)、そこで生まれる多様かつ膨大なデータ(ビッグデータ)をAIで解析することによって、新たな価値やサービスが創出されることを期待するからであろう。製造業関連では、2008年にIBMのSmart planet、2011年にドイツのインダストリー4.0、2012年にGEのインダストリアルインターネットが提唱された。しかし、製造業のデータ活用ビジネスは、流通のEC(Electronic Commerce)と比べると、急速に拡大しているとは感じない。そこで、製造業のデータ活用をビジネスモデルとプラットフォームの両面から考察しよう。

Amazonは、製品／サービスの提供側と利用側をインターネットで仲介するビジネスで成功し、1994年に創業以来売上げを指数的に拡大している。UberやAirbnbも類似手法で成功しつつある。Amazonは、在庫管理、物流、リコメンデーション、会員サービス、端末、クラウドなど、様々な工夫をしたが、データ流通という観点からみると、“価格を含む製品情報の共有は提供側の競争を促進し、利用側のコメントや購買履歴はニーズの製品へのフィードバックを加速した”が本質ではないか。一般化すると、インターネット上の市場では、データ流通の量・速度・対象者を飛躍的に増大させ、経済最適化メカニズム“神の見えざる手”の反応速度を高めた結果、利用側の満足度が向上した。

この見方に基づくと、市場を活性化する仲介ビジネスが鍵になりそうだ。インダストリアルインターネットを提唱したGEが属する航空業界で考えてみよう。製造業のプレイヤーは、セットメーカー、ユーザー企業、部品メーカーからなる。航空業界では、セットメーカーはボーイングやエアバスなどの機体メーカー、ユーザー企業はアメリカン航空やデルタ航空のようなエアラインである。GEは部品メーカー(エンジン)で、ロールスロイス、P&Wなどと機体メーカーからの受注を競争する立場にある。この構図から抜け出して仲介業者になるには、機体のリースという従来ビジネスもあるが、データに基づくビジネスとしては、データのオーナーシップを持つエアラインから運航・整備データをもらい、燃費向上や故障予知などのコンサル

サービスを、機体メーカーを通さずにエアラインに直接提供する方法がある。そして、ここで培ったデータ分析のノウハウを、他業種にも横展開する。このビジネスの中核は、“データの収集から分析までをトータルにカバーする垂直統合型のIoTプラットフォームである”というのが、GEの解であった。

しかし、このプラットフォームだけでは、予知保全の問題は解けない。企業ごとに分散したドメイン知識を統合する必要があるからだ。流通業では、購買履歴、位置情報、SNS(Social Networking Service)のテキスト・画像・動画を入手できれば、人の消費動向を予測できそうだが、製造業では、収集するデータ種別や分析の目標を知るためには、ドメイン知識が欠かせないという事情が背景にある。具体的には、航空業界なら、機体メーカーが所有する機体の設計知識、エンジンだけでなく多種多様な装備品に関する知識、そして、エアラインの整備点検ノウハウが必要になる。

この考察を進めると、予知保全を解決するプラットフォームは、データだけでなく、ユーザー企業、セットメーカー、部品メーカー、さらには、ITベンダーを含めて、データを活用するための知識をも流通・統合する機能が必要という結論を得る。そして、その実現には、機器動作モデル、故障因果関係、センサデータを統合活用する知識工学的な技術課題だけでなく、データのオーナーシップ問題、さらには、企業競争力の源泉である知識のオープン・クローズド問題を解く必要が生じる。このアプローチは、1990年代に、データ標準化とインターネットに基づくサプライチェーンの最適化を目指したCALS(Continuous Acquisition and Lifecycle Support)と似ているが、リアルタイムなネットワーク社会が実現した今、全ての参加企業がWin-Winになるビジネスモデルも含めて、取り組む時が来たと考える。

三菱電機は、製造業分野での強みを背景に、IoTとデータ活用に基づく生産の全体最適化を目指すe-F@ctoryを時代に先駆けて推進している。グローバルで激しい競争が展開する第4次産業革命関連ビジネスで、三菱電機を始めとする日本企業も重要な役割を果たすことを期待する。

巻頭論文

事業競争力強化と働き方改革に資する情報システム



山田敬喜*



早川孝之**

Information Systems to Enhance Business Competitiveness and Promote Work Style Reforms

Keiki Yamada, Takayuki Hayakawa

要 旨

三菱電機グループは、もう一段高いレベルの成長を目指し、2020年度までに達成すべき成長目標を設定している。

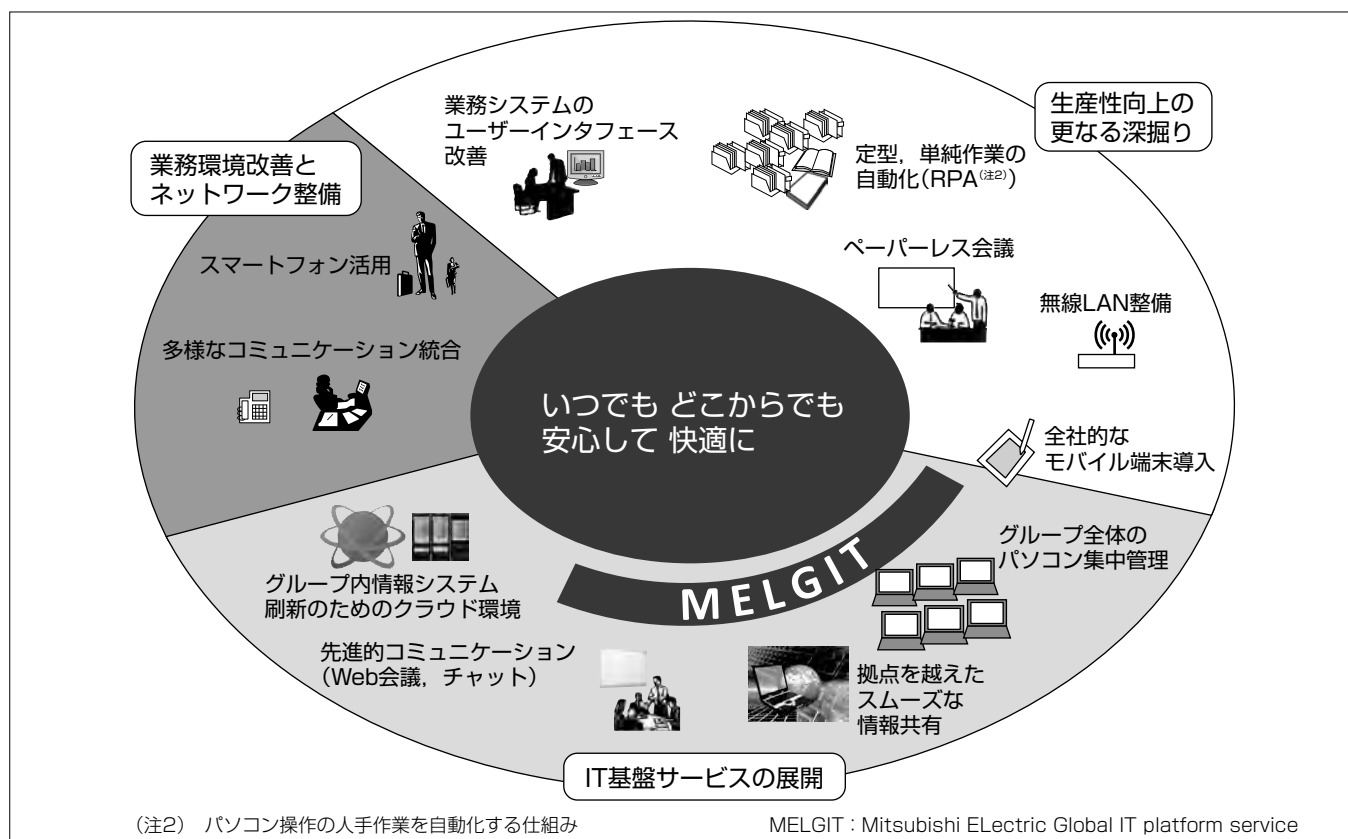
成長目標の達成のためには、“強い事業をより強く”し、“技術シナジー・事業シナジー”を発揮することを核に据えた成長戦略の推進、“グローバル環境先進企業”を目指すことによるグループ全体の持続的な成長の追求、及び働き方改革を実現するための業務環境の整備が必要であり、それらに資する情報システムの高度化が求められている。

近年、IoT(Internet of Things)やAI(Artificial Intelligence)などのデジタル技術が著しい進化を遂げ、デジタルトランスフォーメーション(注1)による企業サービスの情報化が急速に進展している。また、経済環境の変化に伴い、

企業を取り巻くリスクは多様化・複雑化しており、様々な規制が導入されている。これらに対する適切な対応が、企業存続の鍵となっており、事業基盤としての情報システムの重要性はますます増大している。

これらの認識のもと、当社グループのもう一段高いレベルの成長を情報システムの面から支える、サイバーセキュリティ対策などのリスク管理、業務の生産性を向上させる情報共有基盤、ITによる事業拡大などの具体的な取組み事例を示す。

(注1) あらゆるモノ(物)やヒトがネットワークを介してつながり、それぞれから生成される膨大かつ多様なデジタルデータを単に加工するだけでなく、データ分析によって何らかの解釈や洞察を加えた“価値”に高め、モノやヒトにフィードバックすることでビジネスモデルの変革を起こし、新たなビジネスを創造すること。



業務の生産性向上

社員が日々の業務を効率的に行うことを支援する“いつでも、どこからでも、安心して、快適に利用できる仕組み”を実現し、業務の生産性向上を推進している。スマートフォン活用などの“業務環境改善とネットワーク整備”、RPA(Robotic Process Automation)による定型・単純作業の自動化などの“生産性向上の更なる深掘り”、拠点を越えたスムーズな情報共有などの“IT基盤サービスの展開”を柱とし、働き方改革の一施策として貢献していく。

1. ま え が き

当社グループは、もう一段高いレベルの成長を実現するために、2020年度までに達成すべき成長目標を設定し、持続可能性と安心・安全・快適性が両立する豊かな社会の実現に貢献する“グローバル環境先進企業”を目指している。

また、企業風土の変革、仕事に対する意識の改革を図り、誰もがいきいきと働ける職場環境を実現する“働き方改革”にも取り組んでいる。

成長目標の達成のためには、事業競争力強化を含む成長戦略の推進、働き方改革を実現するためには業務環境の整備が必要であり、それらに資する情報システムの取組みが求められている。

2. 当社経営戦略と当社を取り巻く環境

2.1 当社経営戦略

当社は、“バランス経営の継続と持続的成長の更なる追求”を経営方針としている。もう一段高いレベルの成長を目指し、2020年度までに、連結売上高5兆円以上及び営業利益率8%以上を達成目標としている。また、継続的に達成すべき経営指標として、ROE(自己資本利益率)10%以上、借入金比率15%以下を設定している。

これらを達成するためには、成長を牽引(けんいん)する事業群の更なる強化に向けた資源投入と改善活動の推進及び技術シナジー(技術資産の最適な組合せによる製品・システム・サービスの価値創出・競争力強化)と事業シナジー(多岐にわたる事業群の連携による更なる価値創出・競争力強化)を追求していくことが必要であると認識している。

2.2 当社を取り巻く環境

当社を取り巻く環境の変化は様々であるが、情報システムの視点から代表的な変化について述べる。

2.2.1 グローバル事業の拡大

当社事業のグローバル展開は、ますます加速していく。特に、欧米、中国に加え、インドやASEANなどの新興国市場で、事業拡大に向けた現地拠点の設置と、各拠点の情報通信基盤や情報システムの整備が進展する。

また、現地での調達・生産・販売を基本としつつ、グローバルな供給体制を整備し、国をまたがる水平・垂直分業を行っていくため、拠点間での情報連携の高度化が進む。

2.2.2 企業リスクの増加

経済環境の変化に伴い、企業を取り巻くリスクは多様化・複雑化しており、また様々な規制が導入されている。これらに対する適切な対応が、企業存続の鍵となっている。

企業でのITの本格活用が進展し、事業の基盤として情報システムの重要性が増大している。

日本は世界有数の地震国であり、さらに大型台風や集中

豪雨などの被害に見舞われている。安定した経営基盤を構築するという視点及び事業を継続するという企業の社会的責任を果たすという観点から、BCP(Business Continuity Plan)に対する要求が高まっている。業務は様々な基幹システムで成り立っており、その遂行の妨げにならない止まらない基幹システムの実現が、企業経営の課題と言える。

また、サイバー攻撃の脅威も増している。ランサムウェア^(注3)の攻撃総数は減少傾向にあるが、WannaCryなどの拡散機能を持つランサムウェアが世界規模で大きな被害をもたらしている⁽¹⁾。また、日本の大手企業では被害が起こらないと思われていたビジネスメール詐欺^(注4)の攻撃が巧妙化し、被害が多発している。当社でもサイバー攻撃の件数は増加しており、そのリスクは高まっている。

(注3) 感染したパソコンをロックしたり、ファイルを暗号化したりすることで使用不能にしたのち、元に戻すことと引換えに身の代金を要求するマルウェア

(注4) 海外の取引先や自社の経営者層などに成りすまして、偽の電子メールを送って入金を促す詐欺

2.2.3 働き方改革の推進

事業環境が変化し、グローバル競争がますます激しさを増していく中で、国際比較での日本の労働生産性は、決して高いとはいえない⁽²⁾。諸外国の競合と厳しいグローバル競争を戦っていくためには、新たな価値の創出、生産性向上が更に重要である。

当社は2016年度から経営施策として、“働き方改革”に取り組んでいる。“働き方改革”で目指していることは、“成果・効率をより重視する企業風土への変革”と“仕事に対する意識の改革”を図り、過度な長時間労働を是とする働き方から脱却し、誰もがいきいきと働ける職場環境を実現することである。

業務スリム化による生産性向上、“成果・効率”の更なる追求、“仕事”と“生活”双方の充実、職場内コミュニケーションの促進の四つの視点で取り組みを行っている。

当社が“ゆるぎのない経営”を実現するためには、社員一人ひとりが業務効率化と生産性を強く意識し、限られた時間の中でその能力を最大限発揮できるように、IT環境を整えることで働き方改革の一端を担うことが重要課題であると考えている。

2.2.4 経営管理の強化

経営判断にリアルタイム性が要求されている。企業活動で競合他社の後塵(こうじん)を拝さないためには、現在発生している課題や進捗状況が即座に把握できること、すなわち必要な時に、必要な情報を、必要な人へ届けられることが必須となっている。

そのために、グローバルで在庫の最適配置、最適な生産計画、顧客管理などの経営判断や営業判断に必要なデータに関連するシステムから収集し、一元管理することで経営の見える化・高度化を実現することが必要である。

2.2.5 新たなITの潮流

IoTやAIなどのデジタル技術が急速に進展し、デジタルトランスフォーメーションの流れが生まれつつある。

また、機器売りから、機器及びサービスを継続して提供する循環型事業へ移行して安定した収益の確保を狙う動きがある。

当社グループでも、デジタル技術を活用した開発・生産・保守の全般にわたる製造業の競争力強化、複数の事業領域での製品・システム・サービスを組み合わせた循環型事業の拡大を推進している。

そこでは、機器から得られたデータがエッジやクラウドに蓄積される。蓄積されたビッグデータがAI等のツールで分析されることで新たな顧客価値を生み出し、サービスとして提供されることを循環的に行う情報システムが必要となるであろう。

3. 当社情報システムの取組み

この章では、当社情報システムの取組み内容及び具体的な事例について述べる。

3.1 情報システムの将来像

当社グループでは、目指すべき情報システム像を描き、それを実現していくことで取り巻く環境の変化に対応し、当社グループの持続的な成長を支えている(図1)。

目指すべき情報システム像の最初の柱は、グループ全体のサイバー攻撃対策などのセキュリティ対策を主軸とするが、ITコンプライアンスや事業継続性(Information Technology-Business Continuity Plan: IT-BCP)を含め、グループ全体でGRC(Governance, Risk and Compliance)を強化し、様々な企業リスクの増加に対してITの視点で対応している。

2番目は、業務の生産性を向上させる取組みである。社員が日々の業務を効率的に行うことを支援する“いつでも、どこからでも、安心して、快適に利用できる仕組み”を提供する。

3番目は、業務プロセスシステムを定式化・標準化することで、事業運営を効率化する取組みである。グループ全体の情報システムの集約・統合を推進し、開発・運用コストを削減する。そして、迅速な経営判断に資する経営の見える化・高度化を実現する。

さらに、その次には、ITによる事業拡大を想定している。



図1. 目指すべき情報システム像

3.2 セキュリティ対策

当社グループ全体のサイバー攻撃対策を、デスクトップパソコンや持ち運び可能なモバイル端末から、クラウド上に構築したシステムやネットワーク接続機器まで拡大し、これらをカバーする端末一元管理とグローバルCSIRT(Computer Security Incident Response Team)について述べる。また、情報システムのリスク管理の一つとして、災害対策基盤について述べる。

3.2.1 端末一元管理

当社グループの約300拠点で利用している端末(パソコン、サーバなど)を集中的に管理する仕組みとして端末一元管理を導入している。それが、ウイルス感染の集中監視・自動検知、セキュリティパッチの自動適用、証跡管理を実現している。2015年から展開を開始し、2018年8月末時点で、約22万台の展開を完了している。

端末一元管理の集中管理基盤は当社独自のクラウド環境に置き、各拠点には中継サーバを設置している。エージェントを組み込んだ全ての端末から、中継サーバを介して国内の集中管理基盤に情報を集約する。

この端末一元管理に加え、新たに重要情報を保護する仕組みとして、日本マイクロソフト(株)のコンテンツ保護技術を導入し、ファイルへの適切なアクセス制御、自動暗号化、証跡管理を可能にした。これらの施策によってセキュリティレベルが向上するとともに、インシデント発生時に迅速な対応が可能になった。

3.2.2 グローバルCSIRT

増加するサイバー攻撃に対して、24時間365日稼働するグローバルCSIRTを設置している。グローバルCSIRTでは、サイバー攻撃の情報収集と分析を行い、その対策を検討している。各地で発生したインシデント情報を共有することでグループ内の別拠点での再発を早期に防止することが可能である(図2)。

また、インターネット通信や電子メールなどの監視を行うことによって攻撃を検知し、即時対応することで当社グループ全体の被害を最小化している。

グローバルCSIRTが、国内外の拠点の体制やITリテラシーなどにかかわらず、一定のセキュリティレベルを確保できるサービスを提供することで、各拠点での独自体制の構築不要、初期投資の軽減などのメリットを生み出している。

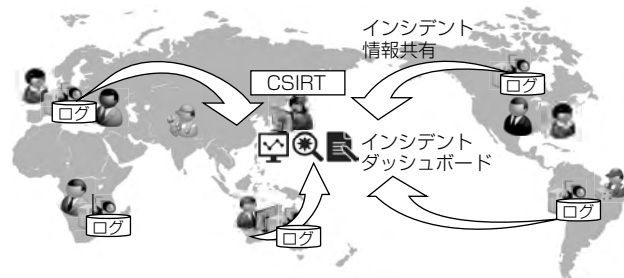


図2. グローバルCSIRT

3.2.3 災害対策基盤

当社の基幹系業務システム用のインフラ基盤の災害対策として稼働してきた災害対策基盤が、設備の老朽化のため、更新時期を迎えた。

このため、2018年1月に、一斉に新たな災害対策基盤へ移行した。従来の災害対策基盤では、システムごとにサーバ設備が割り当てられ、サーバごとに一つのOSが稼働しており、運用にかかる費用を抑制するという課題があった。その課題を解決するために、インフラ基盤(サーバ、ストレージ、ネットワーク)に仮想化技術を取り入れ、物理統合・論理統合を図り、プラットフォームの統一を実現した。

さらに、クラウド化を実現することによって、業務システムの導入・運營業務の負荷を軽減した。また、待機系サイトで本番環境を自動復旧する仕組みを導入し、災害対策基盤の実効性(目標復旧時間4時間以内)を実現し、高い水準でのIT-BCPを担保した。

3.3 業務の生産性向上

社員が日々の業務を効率的に行うことを支援する“いつでも、どこからでも、安心して、快適に利用できる仕組み”を実現し、業務の生産性向上を推進している。

ここでは、拠点を越えたスムーズな情報共有を実現するグローバルIT基盤サービス、RPAによる定型・単純作業の自動化などによる生産性向上の更なる深掘り、全社的なモバイル端末の導入について述べる。

3.3.1 グローバルIT基盤サービス

グローバルIT基盤サービスは、24時間365日いつでもサービスの提供ができ、段階的な導入が可能なソリューションとして、日本マイクロソフト(株)の統合型情報共有クラウドサービス“Office 365^(注5)”を採用し、当社独自のクラウド環境と統合した三菱電機グローバルIT基盤サービス“MELGIT”を構築した(図3)。

採用に当たり、パブリッククラウドとしてOffice 365がグローバルで実績が増えていること、開発期間の短さやコストメリットがあること、重要情報を保護する仕組みは当社独自のクラウド環境に置くハイブリッド構成にできることなど、総合的に評価した。

MELGITは、2015年11月から約7か月かけて設計と構築を実施し、2016年6月から先行導入を開始し、同10月から段階的にサービス展開を開始した。2018年8月末時点で、国内を中心に220拠点、約10万人が利用している。

MELGITの導入で拠

点や会社を横断した情報共有が容易になった。社員からは、“従来、個別に管理していたメールの添付資料の管理から解放された”“互いに違う版の資料を見ていて、コミュニケーションがうまくいかないという事態が改善された”などといった声が届いている。これらは結果的に社員の業務生産性の向上につながり、働き方改革につながると期待している。

(注5) Office 365は、Microsoft Corp.の登録商標である。

3.3.2 ソフトウェアロボット“RPA”

RPAは、人の代わりにシステムを操作して、パソコンで行う業務を自動化するツールである。簡単な業務であれば、プログラミングは不要で実現できる。プログラミング経験のない業務ユーザーであっても、短期間のトレーニングを受けることで、RPAツールを利用した自動化処理を実装することができる。

RPAは、ホワイトカラー業務の効率化・自動化を可能にすることで、働き方の改善に大きく寄与することが期待されている。その一方でRPAを大量に製作した際に、それらを管理していくことに対する課題も指摘されており、注意が必要である。

現在、当社ではRPAの導入を進める拠点が20拠点を超え、一部の拠点では経理業務などで運用を開始している。今後、国内関係会社でもRPAの利用が始まり、当社グループ全体で業務効率化の一端を担うことが期待されている。

3.3.3 全社的なモバイル端末の導入

働き方改革の更なる推進に向けて、現在、デスクトップパソコンで業務を行う全社員を対象に、タブレットパソコン約2万台を2019年3月までに配布し、一人ひとりの働き方に応じた業務効率化を実現する。

これまで以上に会議資料の電子化を進め、会議のペーパーレス化を実現し、資料印刷時間や議事録作成時間の削減を進めるほか、オンライン会議による意思決定の迅速化などによって、会議にかかる一連の業務時間を削減する。これまでは決められた会議室からしかできなかった遠隔会議の開催・参加が、場所を選ばず可能になり、出張などの

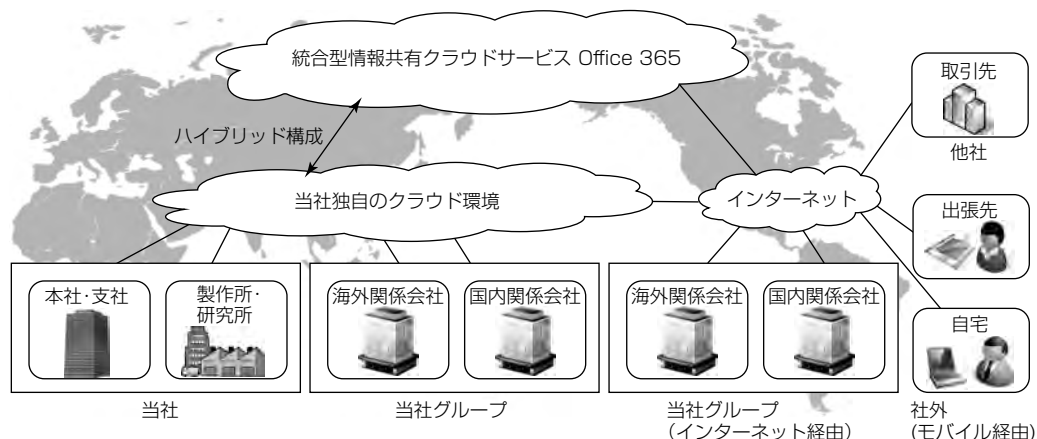


図3. MELGITのシステム構成

移動時間を削減した。

ノートパソコンとしてもタブレットパソコンとしても利用できる2in1タブレットパソコンの導入によって、従来のパソコンとしての利用だけでなく、直感的なタッチパネル操作や電子ペンによる電子データへのメモの記入など、多様なユーザーインタフェースによる一人ひとりの使用環境に合わせた効果的な活用を狙う。

パソコンで業務を行う全社員約3万人がモバイル端末を所有することで、一人当たり月7時間程度の業務効率化を目指すほか、会議のペーパーレス化や遠隔会議の推進によって、この施策を実施しない場合と比較して紙印刷費用の20%削減や出張旅費の10%削減などを目指している。

3.4 経営の見える化・高度化

業務やプロジェクトの進捗を確認でき、かつ意思決定を迅速化するためのKPI(Key Performance Indicator)を設定し、経営ダッシュボードのような手段で経営者がいつでもそれを確認する仕組みが必要であると考えている。

そして、経営ダッシュボードを実現するために、グローバルで業務のプロセスやシステムを定型化・標準化し、さらにデータの標準化とデータ収集・分析の仕組みを設計する必要がある。

経営の見える化・高度化は、緒に就いたばかりであり、急ぐ必要がある部分は加速し、慎重に進める部分はじっくりと取り組んでいく。

3.4.1 経営ダッシュボードとKPI

経営ダッシュボードとは、企業の経営者の意思決定や判断を行うために必要となる情報を提供することで、事業に関連する様々なデータを集約してKPIを導き出し、数値やグラフを活用した直感的なユーザーインタフェースで、ディスプレイ上に表示する情報システムである。

KPIは、組織の目標を達成するために重要な業績評価の指標で、“重要業績評価指標”とも呼ばれる。当社は将来のあるべき姿に向けて経営目標を定めている。その目標をブレイクダウンした中間目標的な位置付けでKPIを設定し、設計を進めている。

3.4.2 データの標準化

経営ダッシュボードを実現するためにKPIを定義する上で課題となるのは、企業内に散在する不統一なコード体系やマスターデータが情報システムごとに運用されて整合性が取れていないことである。

これらデータの標準化は中長期的な取組みとなるが、基本案を策定した上で、作業を幾つかのフェーズに分割し、それぞれのフェーズで適用する業務システムを明確にして、実行していくことを計画している。

3.5 ITによる事業の拡大

IoTやAIなどのデジタル技術がもたらす事業の変革によって、新たな付加価値が生まれている。当社グループの

事業を変革する最新ITの活用やビジネスモデルの創出を行うものである。事例として当社が培った技術を導入したクラウド環境の事業部門への適用について述べる。

コンピュータリソースを、使いたい時に、使いたいだけ活用できるクラウドサービスは、初期投資を抑えた事業の立ち上げ、負荷変動への対応、コスト削減等に有用であり、事業での活用も想定したセキュアなクラウド環境の整備を進めている。当社では、当社グループ全体で利用可能な共通のシステム基盤“グループクラウド”を構築している。グループクラウドは、パブリッククラウドであるAWS^(注6)とAzure^(注7)をベースに、当社のセキュリティポリシーを適用し、アプリケーション運用に必要な各種機能を追加した共通の業務システム基盤である。一般にパブリッククラウドを利用する際は、セキュリティ事案発生時での実態把握の長期化、利用組織が個々に設計・運用することによる品質のばらつき、ノウハウ共有の困難が懸念される。グループクラウドを利用することによって、それらを解決することが可能である。

具体的には、OS、ミドルウェア、アプリケーションの監視や通知を行う運用監視サービス、アプリケーション構築・運用に必要な機能を提供するクラウド基盤サービス、そして、契約や支払などの事務手続きを軽減する契約支払代行・課金管理サービスを提供している。社内業務システム及び社外に向けた事業用システムでグループクラウドの利用が増加している。今後は、DR(Disaster Recovery)サイトへの切替えを可能とする災害対策やユーザーから要望の強い開発・運用の機能を強化していく予定である。

(注6) AWSは、Amazon Technologies Inc.の登録商標である。

(注7) Azureは、Microsoft Corp.の登録商標である。

4. む す び

企業の競争力は事業で提供する製品、システム、サービスに負うところが多い。一方で、グローバルな販売や供給体制などの事業オペレーション力、災害や情報セキュリティなどのリスクへの対応力、働き方を変えるITの利活用力など、総合的な評価が企業の価値に影響するようになってきている。

そのため、企業経営に果たす情報システムの役割はますます重要度を増し、進展するITをいかに活用するかが鍵となる。当社の働き方改革を推進するとともに、経営戦略を情報システムの面から支え、事業競争力強化に資する取組みを継続していく。

参 考 文 献

- (1) 独立行政法人 情報処理推進機構, 情報セキュリティ白書 (2018)
- (2) 公益財団法人 日本生産性本部, 日本の生産性の動向 2015年版 (2015)

三菱電機グローバルIT基盤サービス “MELGIT”の構築と展開

米岡靖浩*
塚田高広*
中居大昭*

Implementation and Deployment of Mitsubishi Electric Global IT Platform Service "MELGIT"

Yasuhiro Yoneoka, Takahiro Tsukada, Hiroaki Nakai

要 旨

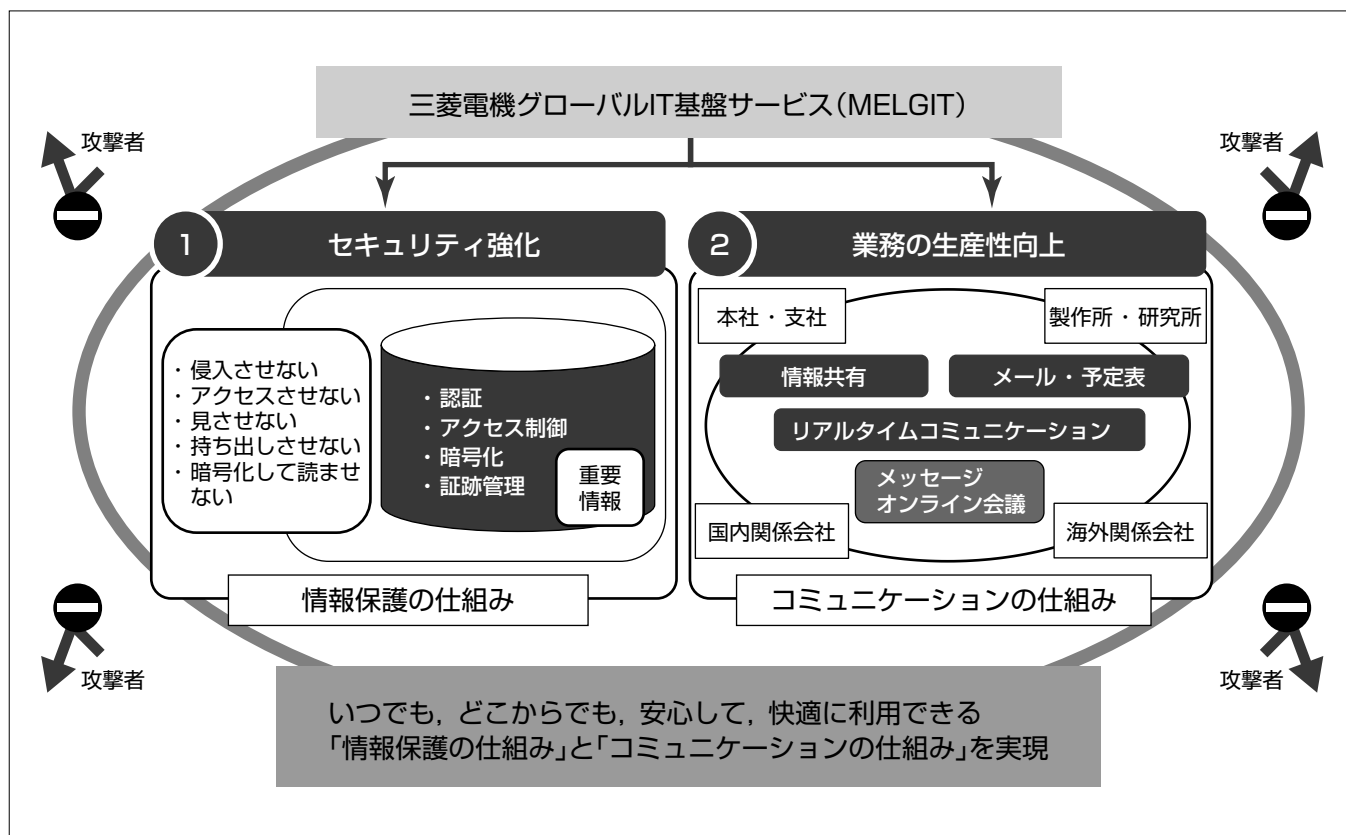
三菱電機グループは、持続可能性と安心・安全・快適性が両立する豊かな社会の実現に貢献する“グローバル環境先進企業”を目指すことで、グループ全体で持続的な成長を追求している。

そのためには、拠点を越えたスムーズなコミュニケーションを可能にするグローバルIT基盤サービスを更に強化していく必要がある。そこで、三菱電機では、グループ約15万人のIT環境として、日本マイクロソフト(株)の統合型情報共有クラウドサービス“Office 365^(注1)”と当社独自のクラウド環境を統合した三菱電機グローバルIT基盤サービス“MELGIT(Mitsubishi ELectric Global IT platform service)”を構築し、2016年10月から国内外300拠点に順次導入している。これらのサービスによって、セキュリ

ティレベルをグローバルに統一・強化しつつ、拠点をまたがったコミュニケーションを可能にすることで、社員一人ひとりの業務の生産性向上を推進している。

MELGITは、2018年8月末時点で、国内を中心に220拠点、約10万人が利用しており、セキュリティ強化や業務の生産性向上に効果が出てきている。更に効果を出していくためには、海外も含めた展開・活用拡大、定着化が重要になる。そのため、海外展開は現地のIT部門だけではなく、MELGIT利用部門と事業活動でつながりの深い部門も巻き込んだ取組みを進めていく。これらの活動を継続し、当社グループのグローバル事業展開・競争力向上に貢献していく。

(注1) Office 365は、Microsoft Corp.の登録商標である。



三菱電機グローバルIT基盤サービス“MELGIT”構築の狙い

MELGITは、“セキュリティ強化”と“業務の生産性向上”を両立させ、“いつでも、どこからでも、安心して、快適に利用できる仕組み”を実現することで、社員の働きやすさを向上させる。そして、当社グループのグローバル事業展開・競争力向上に貢献する。

1. ま え が き

当社グループは、持続可能性と安心・安全・快適性が両立する豊かな社会の実現に貢献する“グローバル環境先進企業”を目指すことで、グループ全体で持続的な成長を追求している。

そのためには、拠点を越えたスムーズなコミュニケーションを可能にするグローバルIT基盤サービスを更に強化していく必要があり、当社グループ約15万人のIT環境を、日本マイクロソフト(株)のOffice 365と当社独自のクラウド環境を用いてMELGITを構築し、国内外300拠点に2016年10月から順次導入している。これらのサービスによって、セキュリティレベルをグローバルで統一・強化しつつ、拠点をまたがったコミュニケーションを可能にし、社員一人ひとりの業務の生産性向上を推進している。

本稿では、MELGITを構築する際の三つの強化点とそれらの構築と展開の取組みについて述べる。

2. 背景と狙い

グローバルIT基盤の更なる強化点として、“セキュリティの強化”“業務の生産性向上”“IT基盤提供の迅速化”の3点を取り上げて取り組んできた。これらの背景と狙いについて述べる。

2.1 セキュリティの強化

サイバー攻撃は、更に手口が高度化・巧妙化してきており、その対策も継続的に強化していく必要があったが、一部の拠点では独自にセキュリティ対策を実施しており、グループ全体として一定のセキュリティレベルを維持できていなかった。そこで、グループ全体でセキュリティ対策を統一し、セキュリティレベルの底上げを狙いとした。

2.2 業務の生産性向上

グローバルで拠点をまたがったコミュニケーションの重要性が増してきており、グローバル全体での生産性向上を強化していく必要があった。

しかし、図1に示すとおり、各拠点では、目的に応じて、それぞれ独自にメールや情報共有の仕組みを導入しており、

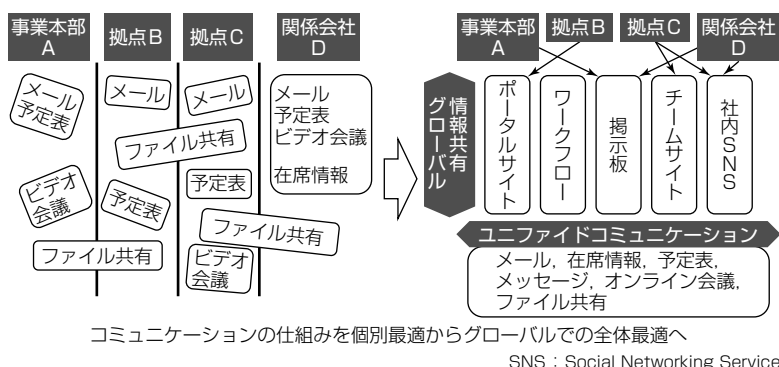


図1. コミュニケーションの課題と整備方針

部門をまたがったコミュニケーションが取りにくい状態であった。そこで、グループ全体でメールや情報共有の仕組みを標準化し、業務とコミュニケーションの効率化を狙いとした。

2.3 IT基盤提供の迅速化

成長目標の達成に向けて、海外拠点の増加や、経営統合・事業提携による再編が進んできており、それらの対応を強化していく必要があった。

しかし、海外に新設する拠点は少人数でスタートすることが多く、その場合、ITの専門家を配置できる余裕がない。そこで、新規拠点の早期展開をグローバルで実現できるように、グローバルIT基盤を標準化して、拠点展開の負荷低減と事業運営の効率化を狙いとした。

3. MELGIT

2章で述べた三つの強化点の要件を整理し、“いつでも、どこからでも、安心して、快適に利用できる仕組み”として、MELGITを構築した。MELGIT構築の主な要件とシステム構成、及びサービスについて述べる。

3.1 MELGIT構築の主な要件

3.1.1 セキュリティ強化

当社グループでの機密性が高い情報に対して、“侵入させない”“アクセスさせない”“見させない”“持ち出しさせない”“暗号化して読ませない”を実現する堅牢(けんろう)な情報保護の仕組みにする。また、顧客との契約条件や法規制による情報の社内保管にも対応できるようにする。

3.1.2 業務の生産性向上

当社グループ間だけでなく、取引先とも安心・安全・快適にコミュニケーションができるようにする。また、全社員が、利用マニュアルを見なくても使用できるような、直感的で分かりやすいインターフェースにする。

3.1.3 迅速性と拡張性

新規拠点設立時には、各種コミュニケーションツールがすぐに利用できるようにする。また、初期投資を抑えつつ、利用拠点の事業拡大に応じて、迅速・柔軟に使用拡張できるようにする。

3.2 MELGITのシステム構成

3.1節の要件を踏まえて、MELGITは、グローバルでの利用実績が豊富なOffice 365と、情報の社内保管等の当社独自要件を実現する当社独自のクラウド環境とを統合した“ハイブリッド構成”とした(図2)。これによって、サイバー攻撃への対策強化と、効率的で使いやすいコミュニケーション、情報伝達の仕組みを提供し、社員一人ひとりの業務の生産性向上を実現する。

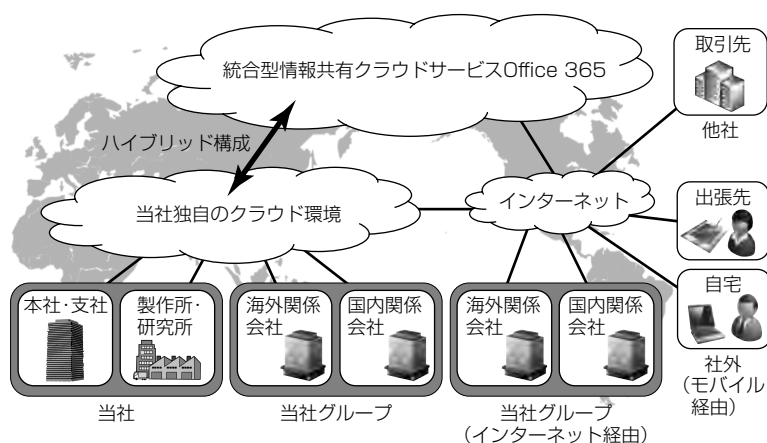
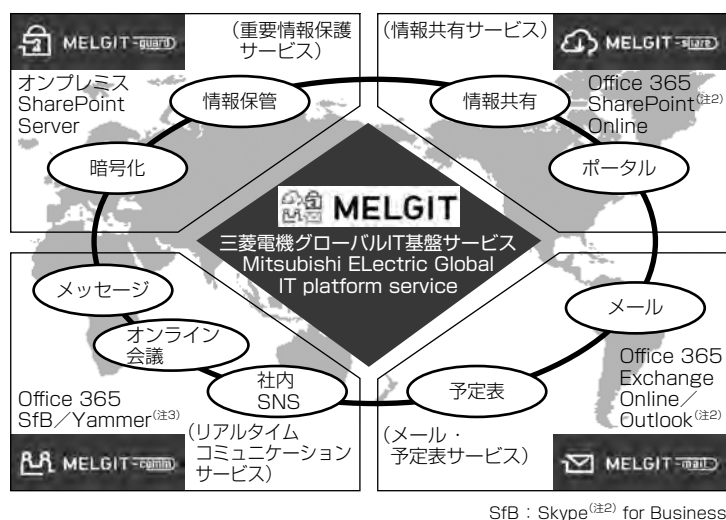


図2. MELGITのシステム構成



(注2) SharePoint, Outlook, Skypeは、Microsoft Corp.の登録商標である。
 (注3) Yammerは、Yammer, Inc.の登録商標である。

図3. MELGITのサービス

3.3 MELGITのサービス

MELGITでは、次の四つのサービスを提供する(図3)。

3.3.1 重要情報保護サービス

重要情報保護サービスは、当社独自クラウド環境でSharePoint Serverを構築し、各拠点で機密性が高いと判断された情報を安全に保管する文書管理サービスである。セキュリティ強化の要件を満たすため、ファイルの暗号化機能を提供することで、万が一ファイルが外部に流出した場合でも閲覧できないようにしている。これによって、顧客との契約や、法規制による他社クラウドサービスへのデータ保管が難しい場合でも利用できる。

3.3.2 情報共有サービス

情報共有サービスは、Office 365のSharePoint Onlineを利用し、情報共有機能やポータル機能を提供するサービスである。インターネット回線があれば接続でき、新規拠点設立時や取引先との急な情報共有時に迅速に利用できる。また、急なディスク容量拡大の要望にも柔軟に対応できる。

3.3.3 メール・予定表サービス

メール・予定表サービスは、Office 365のサービスの

一つであるExchange Onlineの基本的な機能と、当社独自クラウド環境に構築したメールの添付ファイルの自動暗号化や監視、誤送信対策と連携することで、利便性向上とセキュリティ強化の両方を実現している。また、Exchange Onlineのオプション機能である証跡管理機能を利用することで、訴訟等による証拠開示請求があった場合でも迅速に対応できる。

3.3.4 リアルタイムコミュニケーションサービス

リアルタイムコミュニケーションサービスは、Office 365のサービスの一つであるSkype for Business Onlineを利用し、在席管理やインスタントメッセージ、オンライン会議等、双方向のコミュニケーション機能を提供するサービスである。ネットワークにつながっていれば、いつでもどこからでも、離れている相手と容易に会話や会議ができる。また、Office 365のサービスの一つであるYammerを利用した社内SNSも提供しており、当社グループ内の利用者同士が、ノウハウの共有やアイデアの創出などに利用できる。

4. 展開と利用拡大・定着化の取組み

MELGITを活用して、社員一人ひとりの業務の生産性を向上させるためには、MELGITの展開と利用拡大・定着化が重要であり、その取組みについて述べる。

4.1 展開の取組み

MELGITの展開に当たり、各拠点に利用希望調査を行い、拠点ごとの利用規模と利用開始時期を把握し、推進してきた。しかし、展開を短期間に、かつ確実に行うには、既存システムからの移行にはMELGIT構築部門からの導入拠点への支援が重要である。具体的な取組みは次のとおりである。

4.1.1 移行支援

大半の拠点が既存システムからの移行となる。中でもメール・予定表サービスは、業務と密接に関わっており、極力業務への影響を避けるように慎重に移行計画を策定する必要がある。そこで、MELGITほか、移行拠点が使用しているメールや予定表などの関連技術に精通している専門要員を投入し、移行を支援している。これによって、拠点での既存システムの仕様や使用状況などを把握した上で、移行計画を策定でき、業務への影響を最小限に抑えている。

また、実際の移行で、移行作業や利用者教育を担当する導入拠点のIT部門の人的リソースが不足する場合もある。

そこで、メール・予定表やファイルサーバなどのデータ移行作業を請け負う専門チームを派遣し、移行を支援している。

4.1.2 利用者教育の実施

マニュアルや教育資料を整備し、展開するだけでなく、希望に応じて集合形式で教育するサービスも提供している。これによって、利用者がスムーズに利用開始できるようにしている。

4.2 活用拡大・定着化の取組み

MELGITの活用拡大・定着化に当たり、展開後も継続的な支援が重要である。具体的な取組みは次のとおりである。

4.2.1 情報公開用ポータルサイトの整備

活用シナリオに沿ったマニュアルや活用のヒント、機能について紹介した動画など、利用者向けの情報をまとめたポータルサイトを整備した。これによって、利用者自らが情報を入手し、活用シーンをイメージできるようにした。

4.2.2 活用支援の継続

遠隔地点とのWeb会議や他拠点との情報共有など、MELGITを活用したいという希望を持ちながら、何をしたらよいのか分からずに困っている拠点も少なくない。このような拠点に対して、検討段階から参画し、実現方法や運用方法の策定を支援することで、拠点で早期に活用できるようにしている。

4.2.3 事例の横展開

当社グループ内で、MELGITを業務にうまく活用している拠点から、①導入の狙い、②利用シナリオ、③実現までのプロセス、④導入効果などをヒアリングし、事例資料としてまとめ、「情報公開用ポータルサイト」や社内報等を通して、事例を横展開している。図4にMELGIT活用事例資料のイメージを示す。これによって、他拠点の活用事例を取り込めるようになる。

4.2.4 情報交換コミュニティの立ち上げ

利用者同士が直接情報交換できる場として、MELGIT

の情報共有機能を活用したコミュニティを立ち上げた。これによって、利用者からの問合せを拠点や関係会社のIT部門が順次対応するだけでなく、既に活用している他の利用者の助言によって早期解決できるようになった。また、利用者から積極的な情報発信が増えており、活用促進に寄与している。

4.2.5 拠点との意見交換会の定期開催

MELGITを活用中の拠点と意見交換会を定期開催し、他拠点の活用事例の紹介や、拠点が抱える問題・要望などの相談の場を設けている。これによって、拠点での活用拡大・定着化を支援している。また、改善が必要な内容をMELGITの保守開発チームに提供し、改善活動に生かしている。

5. 導入効果

MELGITの導入による主な効果について述べる。

5.1 セキュリティ強化

統一・強化されたセキュリティ対策を導入・展開したことで、セキュリティレベルが底上げされ、MELGIT導入後もサイバー攻撃などによる、顧客・機密情報漏えいなど事業への影響が大きいセキュリティ事故ゼロを継続している。

5.2 業務の生産性向上

拠点で独自に導入したコミュニケーションツールから、拠点をまたがってコミュニケーションできる仕組みに変わり、拠点間の業務がやりやすくなった。

例えば、「従来、個別に管理していたメールの添付資料の管理から解放された」「互いに違う版の資料を見ていて、コミュニケーションがうまくいかないという事態が改善された」「現地に出張することなく、オンライン会議でリアルタイムにコミュニケーションが取れるようになり、確認や意思決定が速くなった」「移動時間を他業務に活用できるようになった」などの効果が出ている。

6. む す び

MELGITは、2018年8月末時点で国内を中心に220拠点、約10万人が利用しており、成長目標の達成をITの側面から支える重要な仕組みである。既にMELGITを導入した拠点ではセキュリティリスクが低減し、組織をまたがったコミュニケーションが活発に行われるようになり、導入効果が実感されてきている。

当社グループの更なる発展のためには、イノベーションの創出や、働き方改革の実現が必要不可欠であり、それを後押しするMELGITに対する期待は、日増しに高まっている。今後も継続して展開・活用支援を行い、当社グループのグローバル事業展開・競争力向上に貢献していく。

活用事例：重要会議のペーパーレス化・オンライン化を実現(2017/4～)

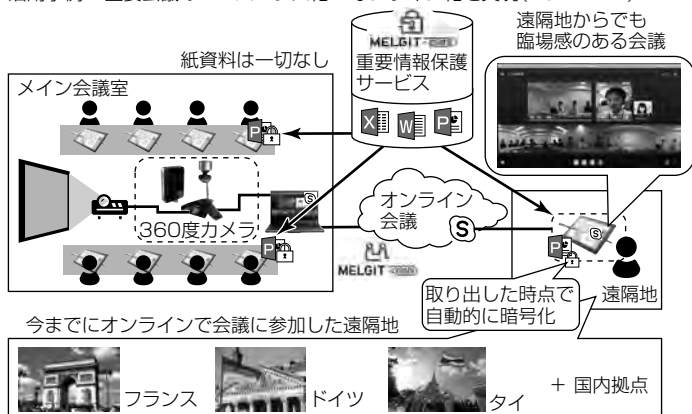


図4. MELGIT活用事例資料のイメージ

三菱電機グローバルIT基盤サービスを導入するためのITインフラ

上西 司*
高橋稔哉*
大平隆志*

IT Infrastructure for Deploying Mitsubishi Electric Global IT Platform Service

Tsukasa Kaminishi, Toshiya Takahashi, Takashi Ohira

要 旨

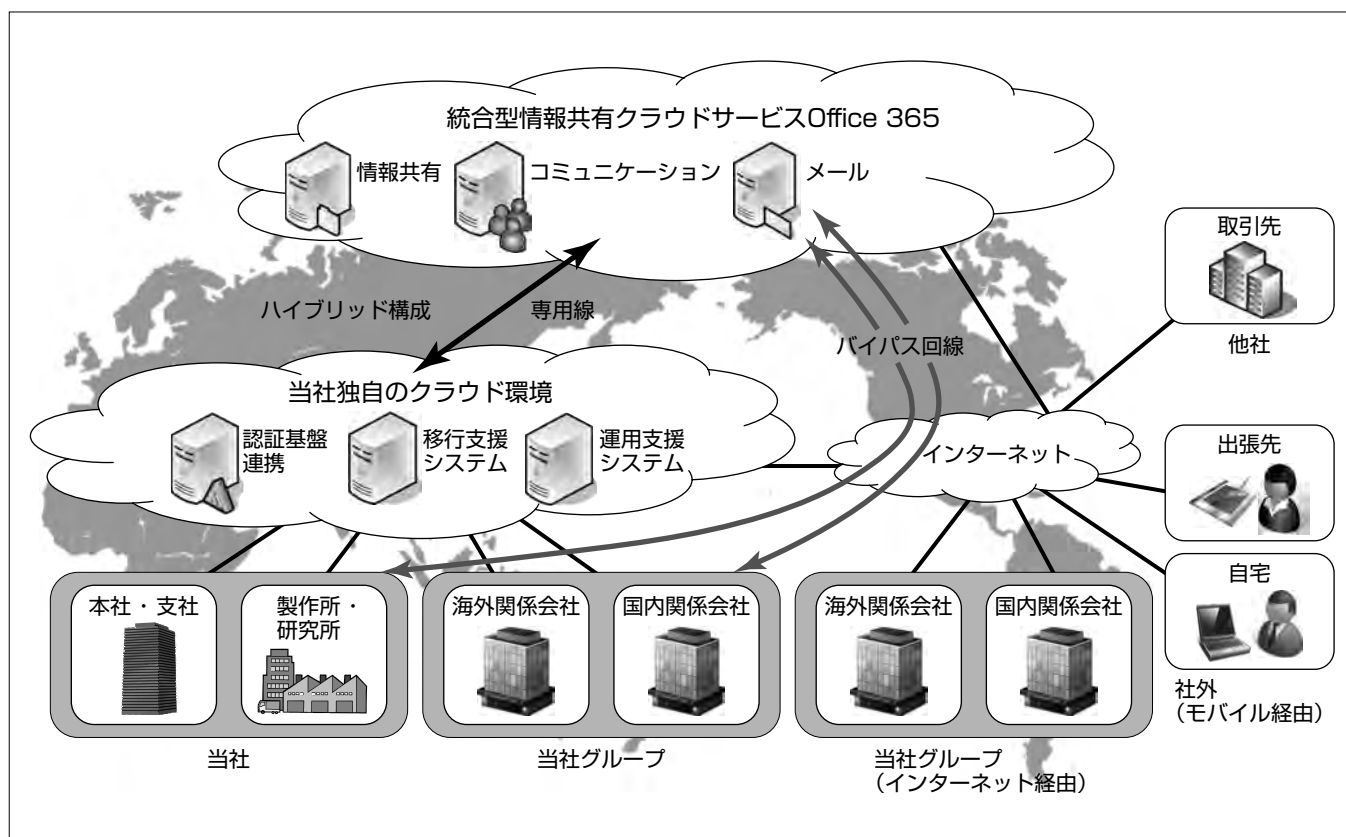
三菱電機では、グループ約15万人のIT環境として、セキュリティ強化と業務の生産性向上を実現する“三菱電機グローバルIT基盤サービス“MELGIT(Mitsubishi Electric Global IT platform service)””を構築した⁽¹⁾。

MELGITでは、“いつでも、どこからでも、安心して、快適に利用できる仕組み”を実現するために、日本マイクロソフト(株)の統合型情報共有クラウドサービス“Office 365^(注1)”と当社独自のクラウド環境を統合した“ハイブリッド構成”とした。そこで、これらのクラウド環境をベースとしたサービスを、より安心・快適に利用するために“ネットワークインフラ”“認証インフラ”“移行インフ

ラ”“運用インフラ”のITインフラを整備した。

MELGITは、2018年8月末時点で、国内を中心に220拠点、約10万人が利用しており、新たなIT環境として定着しつつある。今後、利用者数が拡大する中で、新たにOffice 365以外のクラウドサービスの利用要望が増加してくることが見込まれる。これらのクラウドサービスとMELGITとを連携するITインフラの構築を継続し、MELGITが当社グループの事業に一層貢献するIT環境となるように推進していく。

(注1) Office 365は、Microsoft Corp.の登録商標である。



三菱電機グローバルIT基盤サービスのITインフラ構成

三菱電機グローバルIT基盤サービスMELGITでは、Office 365と当社独自のクラウド環境を統合した“ハイブリッド構成”とした。クラウド環境間の接続は専用線で結び、当社及び当社グループからOffice 365への接続はバイパス回線を敷設することで、セキュリティ確保と通信の効率化を実現した。また、Office 365へのセキュアな認証と適時適切な利用者情報の更新を実現する認証連携基盤、迅速なMELGIT導入を支援する移行支援システム、及びライセンス管理の効率化を目的とした運用支援システムを整備した。

1. ま え が き

当社では、グループ約15万人のIT環境として、セキュリティ強化と業務の生産性向上を実現する三菱電機グローバルIT基盤サービスMELGITを構築した。

MELGITでは、“いつでも、どこからでも、安心して、快適に利用できる仕組み”を実現するために、日本マイクロソフト㈱のOffice 365と当社独自のクラウド環境を統合した“ハイブリッド構成”とした。そこで、これらのクラウド環境をベースとしたサービスを、より安心・快適に利用するために、ITインフラを整備した。

本稿では、MELGITのITインフラ要件と、それらの整備の取組みについて述べる。

2. ITインフラ要件

MELGITでは、より安心・快適なクラウドサービスを実現するため、ITインフラの要件を整理し、“ネットワークインフラ”“認証インフラ”“移行インフラ”“運用インフラ”の整備に取り組んだ(図1)。

主なITインフラの要件は次のとおり。

- (1) ネットワークインフラ
 - ①ネットワークセキュリティの強化
 - ②既存ネットワーク機器への負荷増軽減
- (2) 認証インフラ
 - ①認証時のセキュリティ強化
 - ②利用者情報の適時適切な更新
- (3) 移行インフラ
 - ①メールデータの迅速な移行
 - ②ファイルデータの迅速な移行
- (4) 運用インフラ
 - ①ライセンス管理の効率化

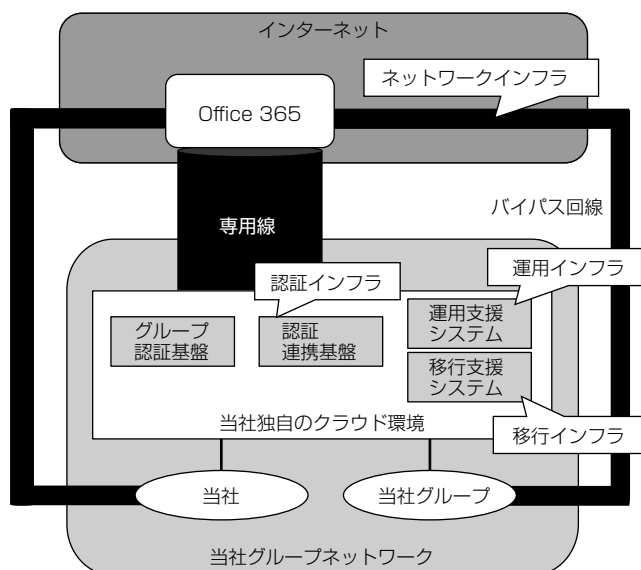


図1. 整備したITインフラ

3. ネットワークインフラ

クラウドサービスを安心・快適に利用するために実施したネットワークインフラの整備について述べる。

3.1 ネットワークセキュリティの強化

当社では、当社グループ間でデータ転送する際は、情報機密性を維持するため、基本的にインターネットを経由せず、当社グループネットワーク内で行うようにしている。

そこで、クラウドサービス利用でも、当社独自クラウド環境とOffice 365間の通信はインターネットを経由せずに、専用線で接続することで、当社グループネットワークと同等のセキュアなネットワークを構築した(図2)。

なお、今回採用した専用線は、Office 365以外のクラウドサービスとの接続にも適用可能であり、今後の利用拡大に対応できるようにした。

3.2 既存ネットワーク機器への負荷増軽減

Office 365を利用すると、利用者端末から拠点及び当社独自クラウド環境内のネットワーク機器を経由して、3.1節で述べた専用線へ向けた通信トラフィックが増加する。そのため、当社グループネットワーク内に設置している既存のネットワーク機器への通信負荷が増加する。

そこで、通信トラフィック増に伴う既存のネットワーク機器への通信負荷増を軽減する措置が必要となった。当社及び当社グループの拠点からインターネット経由でOffice 365に接続する通信経路“Office 365バイパス回線”を敷設し、同回線に通信を迂回(うかい)させることで、既存のネットワーク機器への影響を抑えた(図3)。具体的には、拠点内のルータと各端末の設定を変更することで、従来、“拠点プロキシ”“インターネット向け回線網”“インターネット向けプロキシ”を経由していた通信を今回敷設したOffice 365バイパス回線へ迂回させた。

これによって、既存のネットワーク機器のスケールアップや機器交換することなく、ネットワークインフラを整備した。

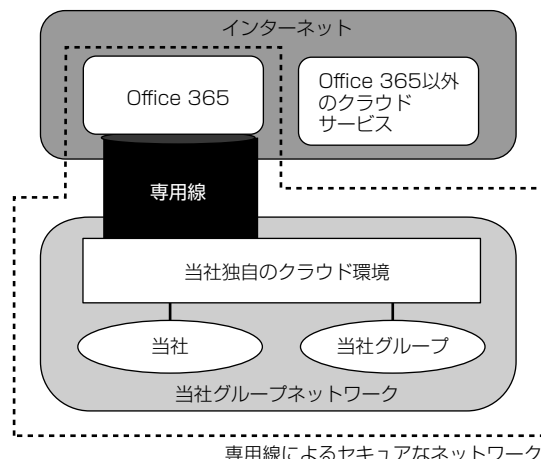


図2. 専用線敷設によるセキュアな通信

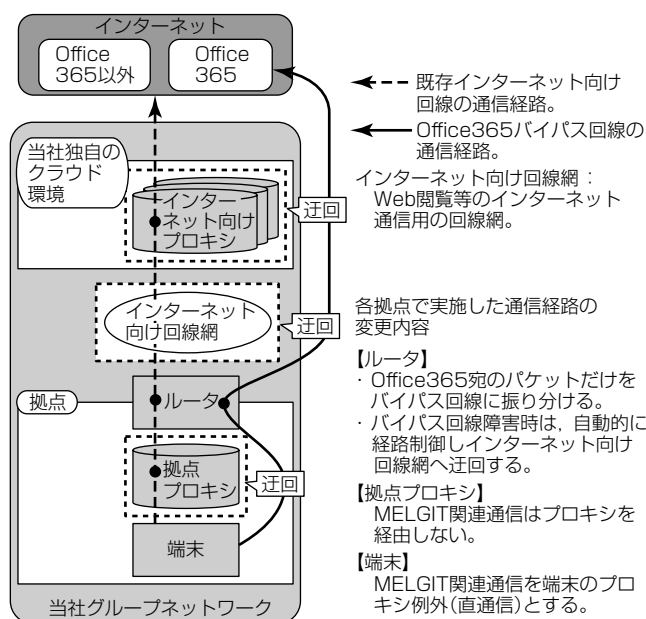


図3. Office 365バイパス回線による負荷増軽減

4. 認証インフラ

クラウドサービスを安心して利用するために実施した認証インフラの整備について述べる。

4.1 認証時のセキュリティ強化

Office 365は、基本的にはインターネットに接続できる環境であれば、どこからでも利用できる。そのため、当社グループネットワーク以外のパソコンなどから直接アクセスできることが、当社のセキュリティ上の懸念事項であった。

そこで、インターネットから直接Office 365へ認証する経路を閉じ、当社独自クラウド環境内に認証経路を設けることで、当社グループネットワーク内からのアクセスだけを認証する環境を整備した(図4)。

4.2 利用者情報の適時適切な更新

MELGITは、セキュアな情報共有の基盤である。そのため、共有される情報に対する厳格なアクセス制御を実現するためには、適時適切な利用者情報の更新が必要である。利用者情報とは、アクセス制御に用いる利用者に付随する情報(所属情報や役職情報など)である。Office 365でも、これらの情報は、人事情報に基づき適切な状態にしておく必要がある。また、人事異動や組織改廃でも更新漏れや誤りがあってはならない。

そこで、当社グループの人事情報を一元管理するグループ認証基盤⁽²⁾から人事異動の都度、利用者情報をOffice 365向けに配信し、登録・更新を行う認証連携基盤を整備した(図5)。

これによって、人事情報の更新に追従し、適時適切な利用者情報を適切なタイミングでOffice 365に反映できるようになった。

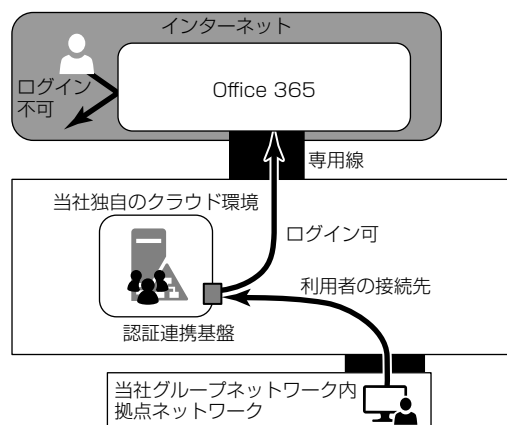


図4. MELGITの認証基盤の構成

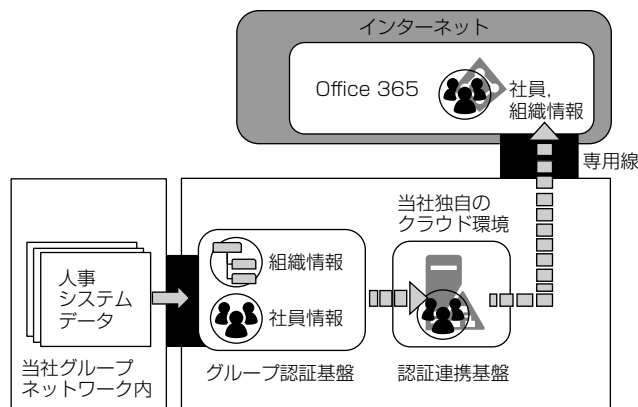


図5. グループ認証基盤との認証連携基盤

5. 移行インフラ

クラウドサービスを早期に利用するために実施した移行インフラの整備について述べる。

5.1 メールデータの迅速な移行

MELGIT-mail^(注2)の導入を加速し、早期にIT環境を変更するためには、迅速な移行が必要であった。しかし、Office 365標準機能では、当社の標準的なメールサービスであった既存メールシステムに対応した移行の仕組みが備わっていなかった。

そこで、既存メールシステムからMELGIT-mailへデータ転送を行う移行支援システムを開発し、メール環境別に移行の仕組みを整備した(図6)。

また、3.1節で述べた専用線を活用することで、高速なデータ転送を実現した。

この移行支援システムを利用することで、既存メールシステムの利用者については、移行を意識することなく、メールデータを短期間で移行できた。なお、移行支援システムを利用しない場合は、利用者自身がOffice 365の標準機能を利用して、メールデータをMELGIT-mailのメールボックスに移行した。

(注2) MELGITで提供しているメール・予定表サービス

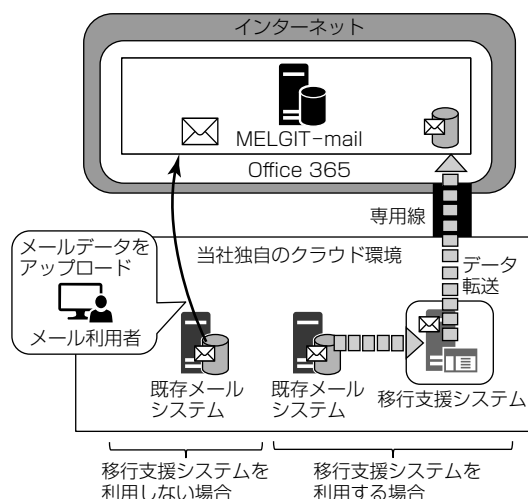


図6. メールデータの移行支援システム

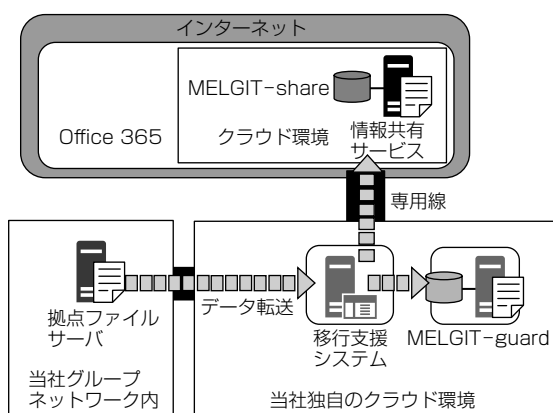


図7. ファイルデータ移行

5.2 ファイルデータの迅速な移行

5.1節で述べたメールデータの移行と同様に、各拠点で運用しているファイルサーバに保管されているデータについても、迅速な移行が必要であった。しかし、Office 365の標準機能では、当社グループネットワーク内の各拠点のファイルサーバと連携して、MELGIT-share^(注3)やMELGIT-guard^(注4)へデータ移行する仕組みが備わっていなかった。

そこで、各ファイルサーバのファイルデータを集約し、各サービスへファイルを転送する移行支援システムを構築した(図7)。メールデータ移行支援システムと同様に、3.2節で述べた専用線を活用し、高速なファイル転送を実現している。

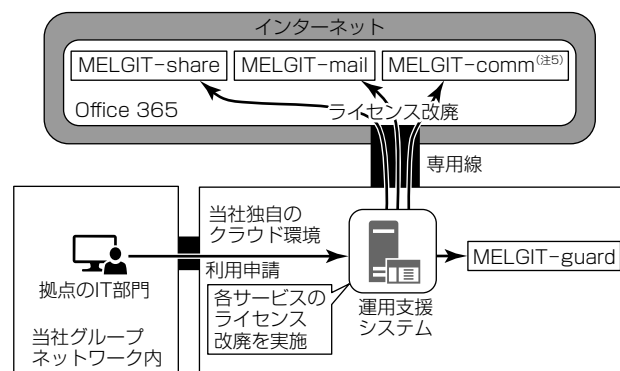
(注3) MELGITで提供している情報共有・ポータルサービス

(注4) MELGITで提供している各拠点で機密性が高いと判断された情報を安全に保管する文書管理サービス

6. 運用インフラ

MELGITでのライセンス管理を効率化するために実施した運用インフラの整備について述べる。

MELGITを利用するためには、利用者ごとに利用する



(注5) MELGITで提供している在席管理やインスタントメッセージ、オンライン会議等の双方向リアルタイムコミュニケーション機能を提供するサービス

図8. 運用支援システム

サービスのライセンス付与が必要となる。そのため、利用者を管理する立場にある拠点のIT部門は、MELGIT利用時に、これらライセンスを意識しなかった。各サービスとライセンスの紐(ひも)づけを把握しつつ、利用者の要望に応じて必要なライセンスを付与する運用は効率的でなく、拠点のIT部門の負担であった。Office 365では標準機能が提供されていたが、利用者を指定してライセンスを付与する簡素なものであり、利便性の向上が必要であった。

そこで、拠点のIT部門が、“誰がどのサービスを利用・廃止するのか”を決めて、申請するだけで、利用者に対するライセンスの改廃を適正に実行する運用支援システムを構築した(図8)。

これによって、MELGITのライセンス管理を効率化し、導入時の負担を軽減した。また、MELGITの利用者を一元的に管理する仕組みも備えており、運用の効率化も実現した。

7. む す び

ITインフラを整備したことで、MELGITは、2018年8月末時点で、国内を中心に220拠点、約10万人が利用しており、新たなIT環境として定着しつつある。

今後、利用者数が拡大する中で、新たにOffice 365以外のクラウドサービスの利用要望が増加してくることが見込まれる。これらのクラウドサービスとMELGITとを連携するITインフラの構築を継続し、MELGITが当社グループの事業に一層貢献するIT環境となるように推進していく。

参 考 文 献

- (1) 米岡靖浩，ほか：三菱電機グローバルIT基盤サービス“MELGIT”の構築と展開，三菱電機技報，92，No.12，665～668（2018）
- (2) 長尾 剛，ほか：グループ認証基盤の構築，三菱電機技報，86，No.12，679～682（2012）

三菱電機グローバルIT基盤サービスのセキュリティ機能の拡充

小野明弘*
羽原 亮*
鎌田真吾*

Additional Functions to Strengthen Security of Mitsubishi Electric Global IT Platform Service

Akihiro Ono, Ryo Hanehara, Shingo Kamata

要 旨

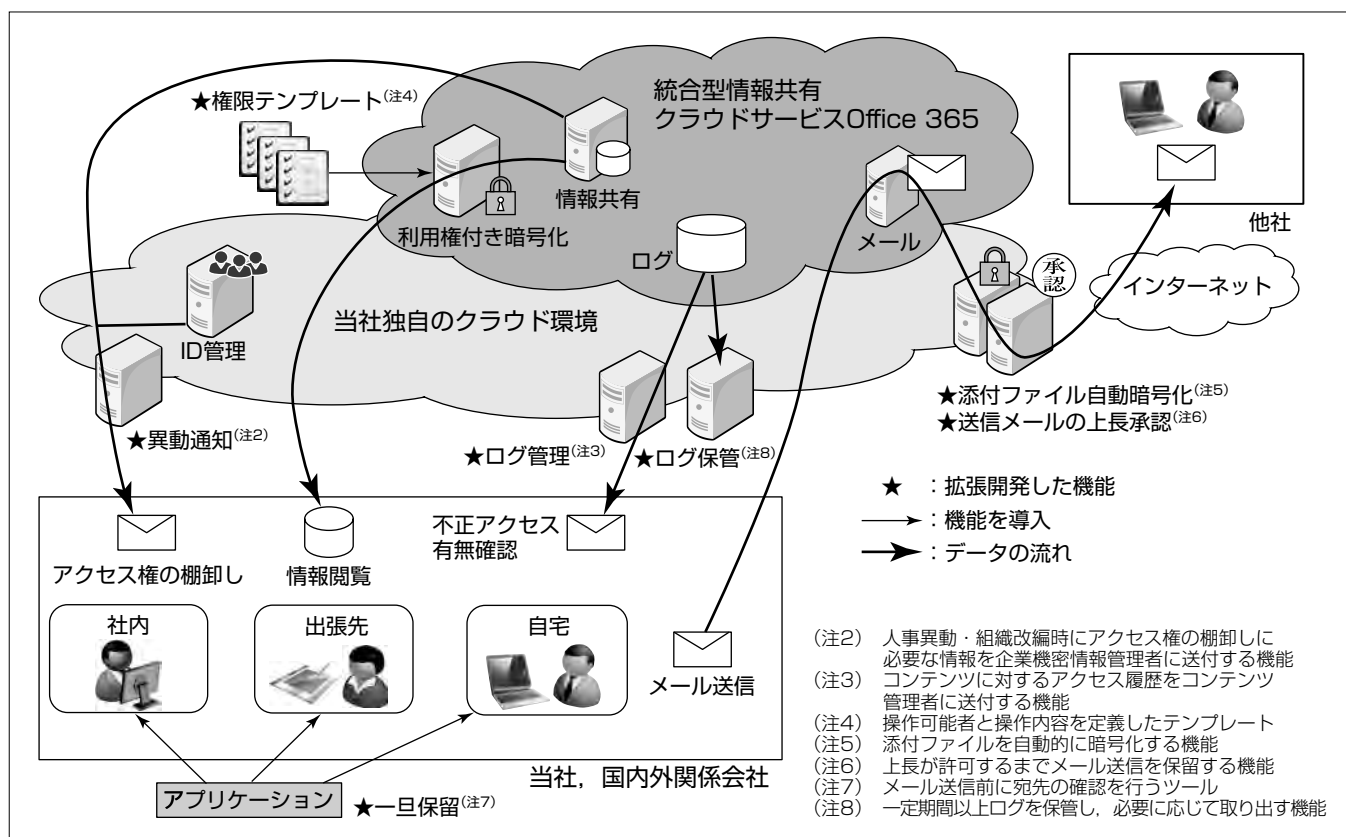
三菱電機では、グループ約15万人のIT環境として、セキュリティ強化と業務の生産性向上を実現する“三菱電機グローバルIT基盤サービス“MELGIT(Mitsubishi Electric Global IT platform service)””を構築した⁽¹⁾。

MELGITでは、“いつでも、どこからでも、安心して、快適に利用できる仕組み”を実現するために、日本マイクロソフト(株)の統合型情報共有クラウドサービス“Office 365^(注1)”と当社独自のクラウド環境を用いている。しかし、Office 365の標準機能だけでは、当社のセキュリティ要件となっている“厳密なファイル管理”“強固なメールセキュリティ”“十分な記録保管”などに対応できない部分があった。そこで、不足している機能を開発・拡充することでセ

キュリティを強化し、より高いセキュリティレベルで活用できるIT環境を整備した。

MELGITは、2018年8月末時点で、国内を中心に220拠点、約10万人が利用しており、新たなIT環境として定着しつつある。今後、利用者の利便性を向上させるOffice 365の新サービスが次々と導入されてくることが見込まれる。これを、“速やか”に活用できるようにセキュリティ機能拡充の継続と実現期間の短縮に取り組んでいく。これによって、“いつでも、どこからでも、安心して、快適に利用できる情報共有基盤”を継続的に改善し、当社グループの成長目標達成に貢献していく。

(注1) Office 365は、Microsoft Corp.の登録商標である。



当社グローバルIT基盤の拡充とシステム構成

MELGITでは、アクセス権の棚卸しを支援する異動通知、不正アクセス有無の確認を支援するログ管理、利用権付暗号化の操作性を向上させる権限テンプレート、流出などによる情報漏えいを防止する添付ファイル自動暗号化、誤送信などによる情報漏えいを防止する上長承認や一旦保留、サーバに保管された情報へのアクセスの一定期間以上のログ保管などの機能を開発・拡充し、当社独自のクラウド環境などに配置している。

1. ま え が き

当社グループ約15万人のIT環境として、セキュリティ強化と業務の生産性向上を実現する三菱電機グローバルIT基盤サービスMELGITを構築した。

MELGITでは、“いつでも、どこからでも、安心して、快適に利用できる仕組み”を実現するために、Office 365と当社独自のクラウド環境を用いている。しかし、日本マイクロソフト(株)のOffice 365の標準機能では、当社のセキュリティ要件となっている“厳密なファイル管理”“強固なメールセキュリティ”“十分な記録保管”などに対応できない部分があった。そこで、不足している機能を開発・拡充することでセキュリティを強化し、より高いセキュリティレベルで活用できるIT環境を整備した。

本稿では、MELGITのセキュリティ要件と、それらの開発の取組みについて述べる。

2. セキュリティ要件

サーバへの不正アクセス、ファイルの流出、メールの誤送信、セキュリティ対策の適用不備などのセキュリティリスクに対して、それぞれに具体的な対策を定めている。しかし、このうちの一部は、Office 365の標準機能での対応が困難であったため、不足している機能を開発することで拡充した。不足機能は次のとおりである。

2.1 厳密なファイル管理

- ・不要IDの残存確認(アクセス権の棚卸し)
- ・サーバに保管された企業機密情報^(注9)へのアクセスログの定期確認(証跡管理)
- ・企業機密情報への利用権(誰が何をできるか)を設定した保護(利用権付暗号化^(注10))

^(注9) 企業機密や個人情報保管されている媒体(ここでは電子ファイルの意味する)

^(注10) ファイルに対して利用権を設定して暗号化することで、ファイルを保護する仕組み。

2.2 強固なメールセキュリティ

- ・他社など宛先に応じた添付ファイル送信時の暗号化(添付ファイル自動暗号化)
- ・他社への企業機密情報送信時の上長承認及び承認記録保管(上長承認)
- ・メール送信時の一旦保留と宛先再確認(一旦保留)

2.3 十分な記録保管

- ・ログの一定期間以上の保管(ログ保管)

3. 厳密なファイル管理

より安全にファイル利用できるようにOffice 365にはない、アクセス権の棚卸し、証跡管理、利用権付暗号化といった機能を開発・拡充し、厳密なファイル管理を実現した(図1)。

3.1 アクセス権の棚卸し

不適切な利用者からのアクセスを防止するため、“ファイルの機密等級^(注11)に応じて個人単位、組織単位にアクセス権を設定すること”が必要である。

このため、適切なタイミングでアクセス権の設定内容を棚卸しできるようにOffice 365に保管されている企業機密情報の管理責任者に対して、人事異動や組織改編に合わせて、“異動者及び組織改編の情報”と“これらにアクセス権が設定されているフォルダの情報”をメールで通知する機能を開発した。

これによって、不正アクセスによる企業機密の漏えい・滅失・き損のリスクを低減している。

^(注11) 情報漏えいした際の事業上の影響度に応じて定める等級。当社では極秘、秘、社外秘と定義している。

3.2 証跡管理

不正アクセスの早期発見と牽制(けんせい)による抑止のため、“企業機密情報を保管しているサーバへのアクセス履歴を定期的に確認すること”が必要である。

このため、漏れなく、効率的にアクセス履歴を確認できるように定期的にOffice 365のログからアクセス履歴を抽出し、“同一人物による大量ファイルへのアクセス”や“深夜などの特定時間帯でのアクセス”などの件数を集計した結果を、企業機密情報の管理責任者にメールで通知する機能と、企業機密情報の管理責任者がアクセス履歴の詳細を確認できる機能を開発した(図2)。

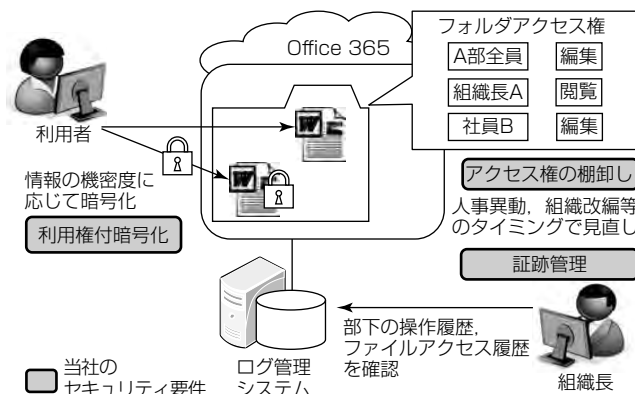


図1. ファイル管理要件

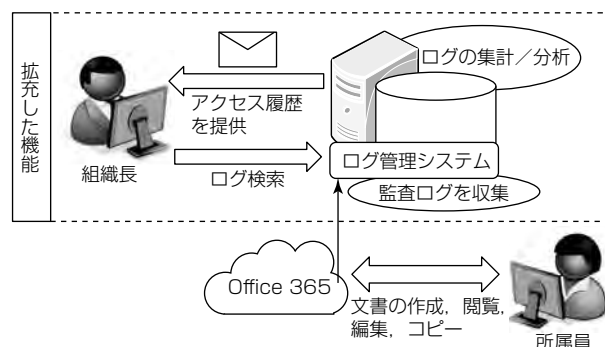


図2. ログ管理システム

これによって、企業機密情報の利用実態を把握して、業務が適切に行われていることを確認している。

3.3 利用権付暗号化

ファイル流出時のリスク対策として、“企業機密情報の機密度に応じた利用権設定と、暗号化して保管すること”、及び“ファイル流出時の追跡と、流出したファイルの閲覧を禁止できること”が必要である。

このため、日本マイクロソフト^(注12)が提供する Azure Information Protection^(注12)を採用したものの、このツールは、ファイルを暗号化する都度、複雑な利用権設定が必要であり、利用者に作業負荷がかかる仕組みであった。そこで、あらかじめ会社や組織に応じた利用権をテンプレート化しておくことで、利用者はファイル暗号化時に適切なテンプレートを選択するだけで、利用権を設定できる仕組みにした。また、利用権付暗号化ツールと当社グループの認証基盤⁽²⁾を連携させることで、アクセスできる利用者の範囲を人事異動に合わせて自動的に更新する仕組みにした。

これによって、適切な利用権の設定と維持ができるようになり、利用者が持ち出したファイルからの二次流出を防止している。

(注12) Azureは、Microsoft Corp.の登録商標である。

4. 強固なメールセキュリティ

より安全にメールを利用できるようにOffice 365にはない添付ファイル自動暗号化、上長承認、一旦保留の機能を開発・拡充し、強固なメールセキュリティを実現した。

4.1 添付ファイル自動暗号化

通信経路上での情報漏えいを防止するため、“インターネット経由で送付するメールにファイルを添付して送信する場合は、添付ファイルを暗号化すること”が必要である。

このため、サードベンダー製のツールを採用したものの、このツールは、暗号化の強度が当社のセキュリティ要件を満たしていなかった。そこで、アメリカ連邦政府標準の暗号方式であるAES(Advanced Encryption Standard)の中でも、より強度が高い“AES 256bit暗号化方式”で暗号化できるようにツールを改修し、当社のセキュリティ要件に対応した。また、インターネット経由で送付するメールの添付ファイルを自動暗号化したい拠点と、インターネット経由の有無によらず、他社に送付するメールの添付ファイルを全て自動暗号化したい拠点の両方の要望に対応できなかった。そこで、インターネット経由せずにメール送付できる会社を定義し、利用各社のポリシーに合わせて暗号化対象を選択できる仕組みにした(図3)。

これによって、盗聴などによる企業機密の漏えいを防止している。

4.2 上長承認

社外に送付する企業機密情報の内容と宛先の適切さを確認

するため、“他社へ企業機密情報を送信する場合は、上長承認と承認記録の保管をすること”が必要である。

このため、サードベンダー製のツールを採用したものの、このツールは、メール送信者と承認者の組合せをツール内部のデータベースで管理するため、人事異動や組織改編に合わせた厳密な管理が困難な仕組みであった。そこで、当社グループの認証基盤との連携機能を開発し、人事異動や組織改編に合わせて、メール送信者と承認者の組合せを自動的に更新する仕組みにした。また、メールの配送経路(インターネット経由か否か)と添付ファイルの有無の組合せによって、上長承認の対象条件を定義したいという利用各社の要望に対応できるようにインターネット経由せずにメール送付できる会社を定義し、各社ポリシーに合わせて上長承認対象を選択できる仕組みにした(図4)。

これによって、各社で適切な確認ができるようになり、メールによる企業機密情報の漏えいを防止している。

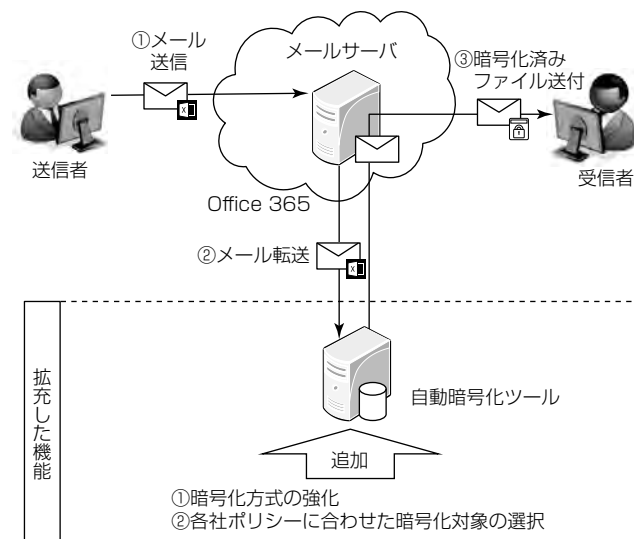


図3. 添付ファイル自動暗号化の仕組み

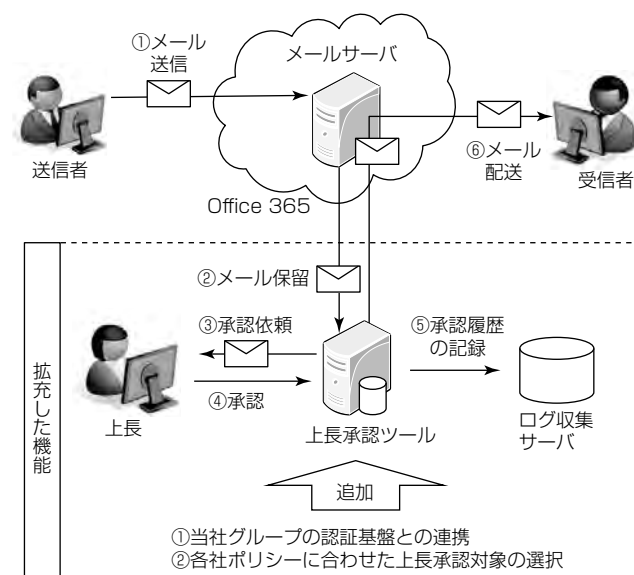


図4. ワークフローによる上長承認機能と承認履歴の記録

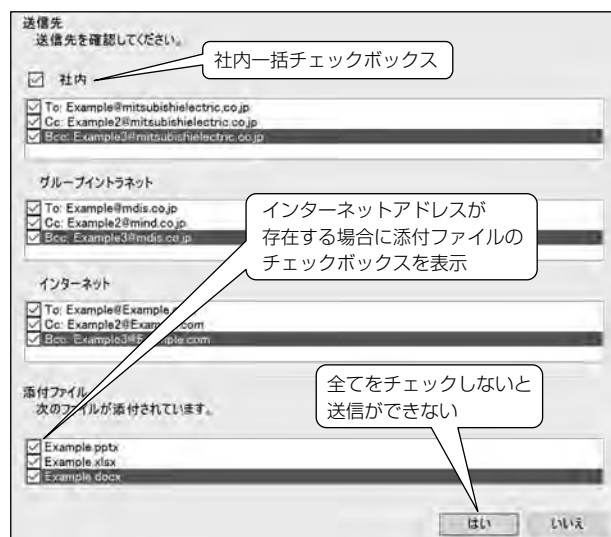


図5. 宛先ポップアップツール(標準モード)

4.3 一旦保留

宛先誤りの混入を抑止するため、“メール送信時には、一旦保留して宛先の確認をすること”が必要である。

このため、メール送信時に宛先を再確認するツール“宛先ポップアップ”を開発した。このツールは、利用者がメール送信ボタンを押すと、メールを内部保留して、宛先の確認をするポップアップを表示し、利用者が確認チェックした後で、内部保留していたメールを送信する仕組みである。

開発に当たっては、“標準モード”と“強化モード”の2種類を用意し、各拠点のポリシーによって選択できるようにした。標準モードは、宛先の確認を1回としている。これに対して、強化モードは、宛先の確認を複数回実施することで、より誤りに気付きやすくしている。標準モード、強化モードのいずれも、宛先誤りを検出しやすいように、社内宛、当社グループイントラネット接続会社宛、インターネット接続会社宛の三つに分けて表示している。また、インターネット接続会社宛の宛先がある場合は、添付ファイル欄にもチェックボックスを用意して暗号化要否を確認する仕組みにしている(図5)。

これによって、メール誤送信による企業機密の漏えいリスクを低減している。

5. 十分な記録保管

より高いレベルで記録管理できるようにOffice 365にはない、ログの長期保管と迅速な抽出を実現する機能を開発・拡充し、十分な記録保管を実現した。

セキュリティ問題発生時の影響範囲・問題箇所特定を迅速化するため、“ログを一定期間以上保管すること”，及び“ログを利用した調査が必要になった際には迅速に各拠点のセキュリティ担当者・責任者に提供すること”が必要である。

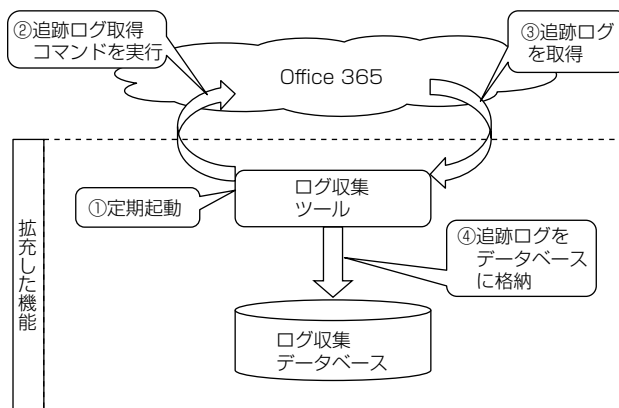


図6. Office 365からのログ抽出

このため、Office 365のログを定期的に取得して保管し、必要に応じて迅速にログを抽出する仕組みを開発した(図6)。また、各拠点でもログを分析したいという要望に対応して、ログの定期提供も実施している。

これによって、セキュリティ問題発生時の影響拡大を抑止している。

6. むすび

MELGITのセキュリティ機能の開発・拡充によって、より高いセキュリティレベルで活用できるIT環境を整備した。MELGITは、2018年8月末時点で、国内を中心に220拠点、約10万人が利用しており、情報漏えいなどのセキュリティリスクを低減し、拠点や会社をまたいだ情報共有やコミュニケーションが容易になっている。この結果、社員の日々の業務が効率化され、働き方に変化が出てきている。

今後、利用者の利便性を向上せざるOffice 365の新サービスが次々と導入されてくることを見込まれる。これを、“速やか”に活用できるように、セキュリティ機能拡充の継続と実現期間の短縮に取り組んでいく。

当社グループの更なる発展のためには、事業間連携の強化によるシナジー効果の創出や働き方改革の実現が不可欠であり、これを支援するMELGITへの期待が高まってきている。今後も、“いつでも、どこからでも、安心して、快適に利用できる情報共有基盤”の継続的改善と、当社グループへの更なる展開を進めることで、当社グループの成長目標達成に貢献していく。

参考文献

- (1) 米岡靖浩，ほか：三菱電機グローバルIT基盤サービス“MELGIT”の構築と展開，三菱電機技報，**92**，No.12，665～668（2018）
- (2) 長尾 剛，ほか：グループ認証基盤の構築，三菱電機技報，**86**，No.12，679～682（2012）

三菱電機グループ向けRPA共通基盤の構築と展開

浅川恭範* 高杉秀樹**
吉岡義弘*
吉田龍生*

Develop of Robotic Process Automation Infrastructure for Mitsubishi Electric Group

Yoshinori Asakawa, Yoshihiro Yoshioka, Tatsuo Yoshida, Hideki Takasugi

要 旨

三菱電機は、働き方改革の推進で、ITを活用した環境を拡充し、業務省力化を進めている。これまで、通常のシステム開発では投資対効果が得られないような小規模業務、システム化が困難であった複数のソフトウェアを跨(またが)る業務、及び外部システムとの連携が必要な業務で、省力化を進める余地が残されている。これらの業務は、各部門に多く存在しており、手作業や実務担当者が作成したExcel^(注1)マクロ等で対応しているのが現状である。

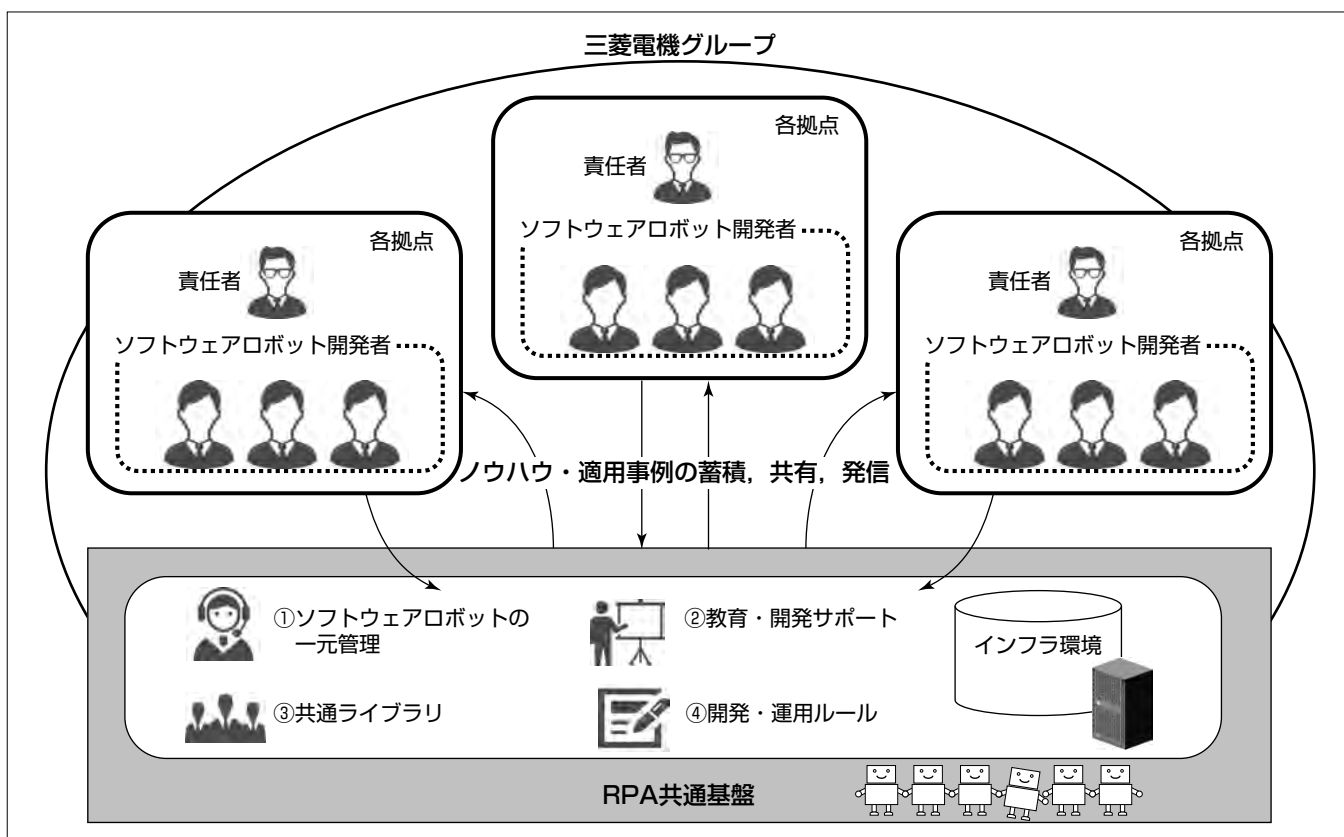
今回、これらの業務の作業時間を短縮でき、かつ低コストで省力化可能な、ソフトウェアロボット“RPA(Robotic Process Automation)”^(注2)を導入し、適用した業務の省力化や負荷平準化によって働き方改革に寄与した。さらに、

高度な業務へのシフトによる体質強化を狙い、三菱電機グループ向けのRPAインフラ環境を構築した。

RPA導入によって、短期的な一定量の業務省力化を実現することは、さほど難しくない。しかしながら、使い方を誤ると問題に直面し、期待した効果が得られない事態も起こりかねない。このため、インフラ環境の構築にとどまらず、開発・運用ルール策定、共通ライブラリの提供、及び運営体制を整備した。これによって効果を最大限に引き出すことで、迅速かつ効率的な導入・展開と、長期的に安定した運用が可能なRPA共通基盤を構築した。

(注1) Excelは、Microsoft Corp.の登録商標である。

(注2) パソコン操作の人手作業を自動化する仕組み



RPA共通基盤

RPAを効率的に導入できるように、①業務を自動化する仕組み(ソフトウェアロボット)の一元管理、②教育・開発サポート、③共通ライブラリ、④開発・運用ルールのサービスを提供するRPA共通基盤を構築した。この基盤は三菱電機グループでのRPA利活用のための情報共有の中核機能として、拠点間の情報共有を活発化させ、拠点ごとの更なる業務の省力化・最適化に寄与する。

1. ま え が き

RPAの導入によって、短期的な一定量の業務の省力化や負荷平準化を実現することは、さほど難しくない。利用するRPA製品の種類によっては、安価に利用できる。また、ITスキルを持っていない実務担当者でも業務を自動化する“RPA”ソフトウェアロボット(以下“ロボット”という。)を容易に開発できる特長がある。そのため、目先の業務省力化や負荷平準化の効果を最大限に引き出し、長期的に安定した運用を行うためには、基盤整備が必要不可欠である。

今回、三菱電機グループ向けのRPA共通基盤として、インフラ環境の構築にとどまらず、ロボットの一元管理の仕組み、教育・開発サポートの提供、共通ライブラリの提供、開発・運用ルールの策定、及び運営体制を整備した。

本稿では、RPAの導入で、発生しやすいリスクに対し、RPA共通基盤によってどのように解決したか、また、RPA共通基盤を利用したRPA適用事例について述べる。

2. RPA導入の効果

RPA導入による直接的な効果は、業務の省力化や負荷平準化だけではない。手作業の場合に発生しやすいヒューマンエラーの抑制による業務品質向上や、特定の日時に実施が必要な作業の自動化による、時間的拘束からの解放も期待できる。また、RPAを導入する過程で、手作業によって属人化されていた業務をドキュメント化することで、業務の可視化と共有化が可能となり、業務削減や、作業の無駄取り、類似業務の標準化なども可能になる。RPA導入は、導入過程で副次的に得られる効果も含めると非常に大きな効果が期待できる。

3. RPA導入によるリスクと課題

RPA導入の効果を最大限に引き出し、長期的に安定した運用を行うため、RPAの特徴、仕組みを理解し、発生しやすいリスクに適切に対応することが重要である。以降、RPAを導入する上で発生しやすいリスクや課題について述べる。

3.1 ロボット管理手法の確立

RPA導入で、実務担当者によって一元管理されずにロボットが開発されると、次のような問題を抱えたロボットが開発されるリスクがある。

- (1) 利用が認められない(承認行為、機密データ加工に対するロボットの利用等)
- (2) 管理者が不在で利用される(いわゆる野良ロボット)
- (3) 利用できるのか分からない(バージョン違いの複数のロボットや、障害や問題を抱えるロボットの点在等)

これらは、やがて業務の停滞や作業ミスにつながりかねない。

システム化の対象外としていた一部の業務は、実務担当者が自らExcelマクロやMicrosoft Access^(注3)を活用し、自身の作業を省力化してきた。これらは業務の省力化に重要な役割を担ってきた一方で、部門や実務担当者で閉じた環境で開発・管理されてきた。その結果、次のような要因で利用できなくなり、以前の手作業に逆戻りし、最悪の場合、業務の停滞や作業ミスという事態を引き起こしていた。

- (1) 実務担当者の異動や担当替えの際の、不完全な業務の引継ぎや、部門内の技術者の不在
- (2) ExcelやMicrosoft Accessのバージョンアップや、業務の変更

RPAを導入するに当たっては、このような過去の失敗を繰り返すリスクを避けるために、不適切なロボット開発を未然に防ぐ手法、及び開発したロボットを適切に管理する仕組みを確立する必要がある。

(注3) Microsoft Accessは、Microsoft Corp.の登録商標である。

3.2 効率的開発手法の確立

RPAソフトウェアを含む、一般的なEUC(End User Computing)^(注4)ツールは、実務担当者でも開発ができるとうたわれている。しかし、各部門の実務担当者がそれぞれ独自で開発を行う場合、次のような状況が発生し、非効率な作業のリスクが高まる。

- (1) 実務担当者が得たノウハウや、蓄積したスキル、経験が部門内で閉じられる。
- (2) 他部門で類似のものを作成する場合、情報の共有が行われず、それぞれが一から開発を行う。

また、ロボットの対象業務は、複雑な判断を必要としない、比較的単純なものが適している。しかし、三菱電機グループの場合、雑誌やインターネットで公開されている適用事例のような単純作業に数千時間を超える時間を割く手作業は少なく、大部分は既にシステム化されている。そのため、残された作業は、多種多様の小規模業務となるため、多くのロボットを開発し、小さな効果を積み重ねる必要がある。さらに、三菱電機グループの拠点は全国各地に点在するため、地理的な情報共有の難しさを抱える。ゆえに、非効率な開発につながるリスクを低減し、より一層の効率的な開発と、情報共有による仕組みを確立し、RPA導入の効果を最大化させる必要がある。

(注4) エンドユーザーが自らシステムやソフトウェアの開発・構築や運用・管理を行うこと

3.3 品質・保守性を維持する仕組みの確立

ロボットの開発では、次のような事態が発生しやすい。

- (1) ロボットを適用すべき業務の選定ミス
- (2) 実務担当者によるロボット開発プロセスのばらつき
- (3) 開発後に発生しやすい改修・運用の考慮不足

これらは、開発するロボットの品質低下を招き、保守性の悪いロボットの開発につながるリスクが高い。通常のシ

システム開発は、特定の組織で管理された環境によって開発が進められる。また、システム化対象業務と手作業の住み分けが明確な場合が多く、品質と保守性を重視して進められる。一方、ロボット開発は、各部門の実務担当者がそれぞれ開発を進めた場合、実務担当者のスキル・経験不足などもあり、品質・保守性の低下に陥りやすい。また、高い品質・保守性を確保するための開発手法はITの専門性が求められる分野であるため、実務担当者自身で考えて開発を行うことは困難である。さらに、ロボットは、業務全体ではなく部分的に適用することが多く、業務の手作業部分とロボット適用による自動化部分の設計を慎重に行う必要がある。

このような事態に対処するため、ロボット開発での適用検討から運用を含む全工程（業務選定、適用範囲、実現方法、開発、試験、リリース、運用）を一連としてルール化することによって、一定の品質・保守性を確保する必要がある。

4. 課題解決に向けて

3章のリスクと課題に対して、三菱電機では、次の取り組みを行い、課題を解決するための三菱電機グループ向けRPA共通基盤を構築した。

4.1 ロボット管理手法の確立

ロボット管理手法を確立するために次を実施した。

- (1) RPA共通基盤に採用するRPAソフトウェアの選定
- (2) 運用ルールの策定

RPAソフトウェアは、クライアント端末で運用するクライアント型と、サーバ側で運用するサーバ型に分類される。クライアント型は比較的安価で、かつ開發生産性に優れるものが多く、クライアント端末で開発から運用まで完結できる。その反面、管理されていないロボットや利用が認められないロボットが開発されるリスクが高い。利用のルールを定めることで、ある程度は回避可能だが、システム的な制約が設けられず、利用者の裁量に依存し、不十分な管理となる（図1(a)）。

このリスクを回避するために、RPA共通基盤では、サーバ型のRPAソフトウェアを選定した。サーバ型は、ロボットをサーバにリリースする作業が必要となるが、サーバ型RPAソフトウェアのユーザー権限管理機能を利用して、“利用者”“開発者”“ロボット”をサーバにリリースするサーバ管理者”を分離した。

さらに、利用者から申請を受け付け、処理する運用ルールを策定し、運用ルートを一歩化した。これによって、ロボット開発

の判断基準の策定と併せ、管理されていない、又は、不適切なロボットの開発が防げる（図1(b)）。

また、サーバ型は、運用中のロボット全ての稼働状況が確認・監視できる。この機能を利用して、長期にわたり利用されていないロボットを棚卸しすることで、適切に管理する仕組みと運用ルールを確立した。

4.2 効率的開発手法の確立

部門間の情報を共有して効率的な開発を実現する仕組みを構築するために次を実施した。

- (1) ノウハウや適用業務事例の蓄積と情報共有
- (2) 共通部品ライブラリの構築・提供
- (3) 運営体制の構築

4.1節で述べたとおり、ロボットの運用ルートを一歩化したことで、適切なロボットの開発・利用及び管理に加え、三菱電機グループの取組み内容に対する一元管理が可能になった。これによって、ノウハウや適用業務事例を蓄積し、情報共有サイトを通じて、三菱電機グループの拠点間、部門間で情報共有が可能となる。また、共通部品を抽出してライブラリ化を行い、部品を提供することで開發生産性の向上が期待できる（図2）。

一方、ロボットは実務担当者でも開発、運用できるが、業務によっては、複雑に作り込む場合もあり、変数や、配列の扱い、正規表現等の最低限のITスキル習得が必要である。そのため、三菱電機グループの各拠点に対して、導入初期段階から利用部門での開発から運用までの全工程で、開発実習プログラムの提供、技術サポートや開発の請負、運用サポートなど、きめ細かなサービスを行うための運営体制を整備した。

4.3 品質・保守性を維持する開発基準の策定

品質の高いロボットの開発・運用、及び高い保守性を維持するため、開発基準を策定した。

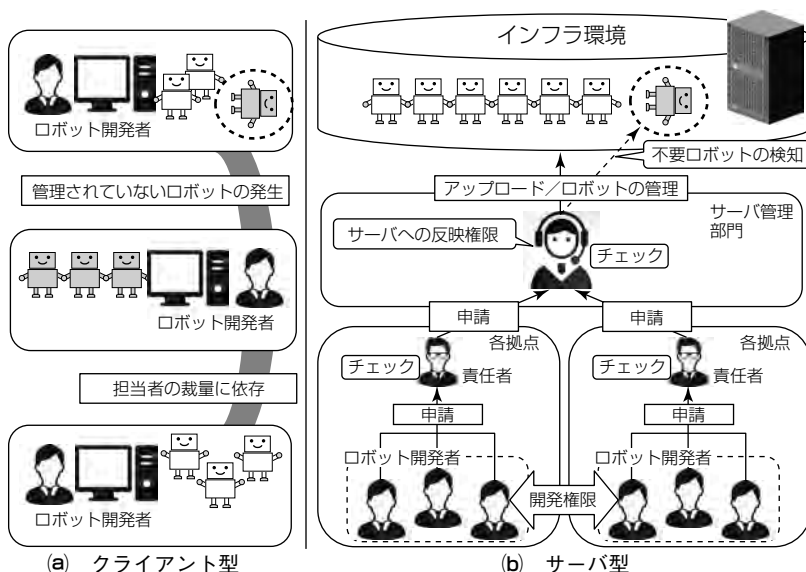


図1. RPA共通基盤を用いたロボット管理・運用の仕組み

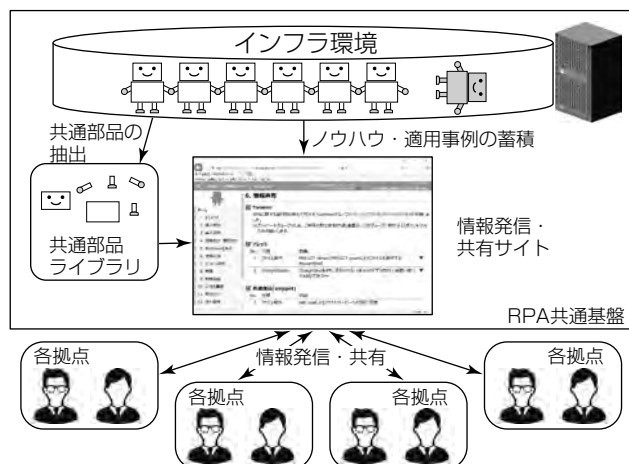


図2. 情報共有による効率的開発の仕組み

この開発基準は、変数定義の方法等の開発コーディング規約にとどまらず、RPA共通基盤を利用する上で検討すべき財務報告に関わる内部統制対応や、ロボットが業務システムと連携する際のアカウントの取扱い等のセキュリティ関連規約、エラー処理の対応、運用性・保守性を維持するために必要な作成ドキュメントの種類や、記載事項等、多くの方針・ルールをまとめたものである。

これらの開発基準を基に開発を進めることで、ロボットの開発・運用方法のばらつきを抑え、高い品質水準を維持し、かつ保守性の高いロボットの開発が可能になった。また、比較的新しい概念であるRPAの利用については、これらのルールを各拠点で一から検討することは難しく、時間も要してしまうため、ルールを共通化することによって各拠点でのスムーズなRPA導入・開発を実現した。

5. 現在の状況と適用事例

5.1 現在の状況

現在、三菱電機の各拠点では、RPA共通基盤を利用して各々RPA導入を進めている。評価中を含めれば、RPAを利用する拠点は20拠点を超え、5拠点は既に運用を開始しており、省力化を実現した時間は累計年間1,500時間を超える。今後、三菱電機の国内関係会社の利用も始まり、ますますRPAの活用が期待される。次に三菱電機の取組み事例を述べる。

5.2 適用事例

5.2.1 背景

各事業部では、輸出管理業務で、取引先の事業内容・取扱製品・主要株主・主要取引先等の会社概要を基に、安全保障上の懸念がないかを確認している（以下「取引先チェック」という）。取引先チェックは、ある事業部では、週1回の実施で、年間660時間を要しており、早急に業務省力化が求められていた。

5.2.2 取引先チェックの仕組み

ロボットはシステムから注文情報を取得し、取引先情報

を抽出する。取引先情報から懸念情報と照合可能な形式の取引先名称リストを作成する。懸念取引先を管理する外部サイトで取引先名称リストと照合し、該当した場合、懸念取引先候補リストに追記する。全てをチェックした後、実務担当者に懸念取引先候補リストをメール通知する。

5.2.3 RPA共通基盤の活用

RPA共通基盤の開発ルールに従って、取引先チェック業務用ロボットの開発を実施し、ファイルサーバへのアクセス処理やメール送信の宛先管理処理、メール送信処理等は共通部品ライブラリの部品を利用した。一方、このロボットの外部サイトへ取引先照合する処理のライブラリ化を行った。

5.2.4 導入による効果、RPA共通基盤活用の効果

ロボット化によって、該当の事業部は年間660時間の作業削減を実現した。また、手作業を行った場合に発生するミスやチェック漏れ等の抑制で、輸出事故リスクの削減効果が期待できる。

また、開発ルールの適用、共通部品ライブラリの利用によって、高い品質とセキュリティを確保したロボットを短期間で開発できた。さらに、開発したロボットを少し見直すことで他事業部への横展開を容易にし、より大きな開発期間の削減効果も得られた。

6. む す び

三菱電機のRPAの取組みは、2018年3月にRPA共通基盤構築を完了し、今まさに展開拡大期を迎えている。今後、三菱電機の国内関係会社の利用開始によって急拡大が予想される。構築したRPA共通基盤の安定した運営のため、“正しく運営できているか”“想定していたリスクが表面化していないか”“新たな問題は発生していないか”を常に注視して現在の仕組みを更に改善し、急拡大による状況の変化、時流・社会情勢の変化に追従していかなければならない。また、RPAはAI(Artificial Intelligence)との連携によって、より複雑な判断を必要とする業務や非定型業務等の自動化が可能と言われており、こうした新たな技術・仕組みへの取組みも必要である。

ITの活用は働き方改革実現のために必要不可欠なものである。さらに事業の変革を起こす力もあると考える。RPAがその一役を担い、三菱電機グループの働き方改革実現に寄与する仕組みとなるように、これからもRPAの展開を推進していく。

参 考 文 献

- (1) RPAテクノロジーズ(株)：従来の業務改善とRPAを使った業務改善の違い
https://rpa-technologies.com/insights/operation_excellence/

社内業務システムのUI・UX向上による業務効率化

小川晃司*
北川裕之*
渡邊祥太郎*

KAIZEN through Getting Better User Interface and User Experience on In-house Business Systems

Koji Ogawa, Hiroyuki Kitagawa, Shotaro Watanabe

要 旨

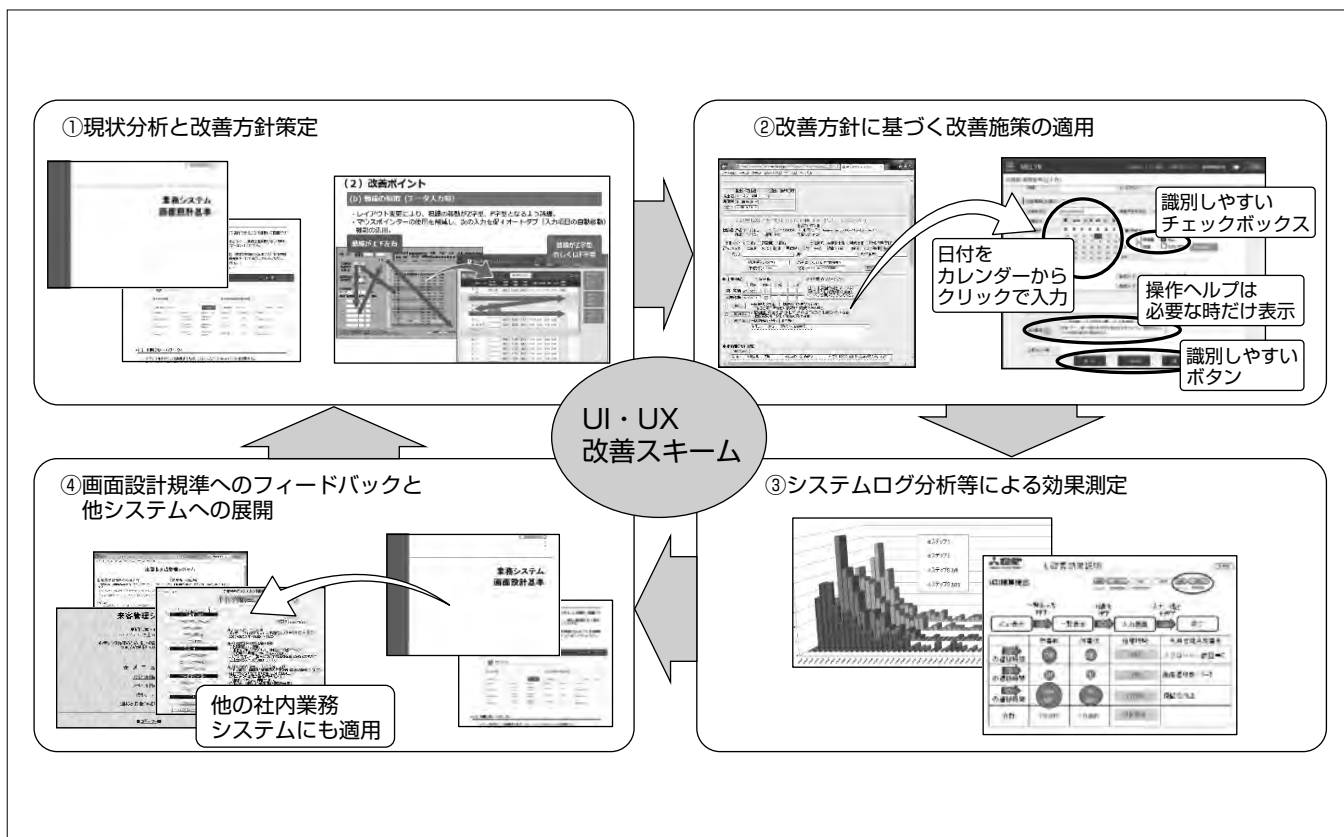
利用頻度が高く、多数の社員が利用する社内の業務システムを対象に利用者の操作性を改善することで、操作時間を短縮した。操作性の改善に当たり、UI(User Interface)・UX(User eXperience)改善スキームを構築・適用した。

社内で利用する業務システムは、画面レイアウト、画面遷移方法、操作方法、ボタンの配置など、システムごとに異なっており、利用者を迷わせ、操作時間が長くなっていた。それらの多くは、15~20数年前に導入されて、機能強化を図ってきたが、基本的な操作性は当時のインタフェースを踏襲しており、現在普及しているインタフェースとは大きく異なり、使い勝手が悪くなっている。

そこで、使い勝手を改善することで、操作時間の短縮が可能と考え、社内業務システムの操作性改善に取り組んだ。

まず、操作性改善の基本方針を、①シンプルなデザイン、②ユーザーの思考に沿って迷わせない、③少ない動作で作業が完了できる、と設定した。具体的には、操作動線の短縮、画面遷移の削減、入力項目と説明文の分離などの改善策を見出した。これらのエッセンスを画面設計規準としてまとめ、社内業務システムの操作性改善に適用した。

次に社内業務システムの開発手順の見直しと新たな推進体制を構築した。従来の開発手順でのレビューに加え、要件定義、システム分析、テストの各フェーズに、ユーザビリティレビューを追加した。推進体制として、開発部門とは別に、ユーザビリティレビューを担当する横通し部門を新設し、画面設計規準への準拠及び第三者チェックによる牽制(けんせい)を効かせるようにした。



社内業務システムのUI・UX改善スキーム

UI・UX改善スキームは、①現状分析と改善方針策定(迷わずに操作できるか(UI)、快適に操作できるか(UX)の視点から画面イメージのモックアップを作成し、実際の操作をシミュレーション、操作性の改善に関する基本的な考え方を策定)、②改善方針に基づく改善施策の適用(モデルシステムへ操作性改善の施策を適用)、③システムログ分析等による効果測定(適用したシステムログを統計的手法で分析することによって改善前後の操作の時間短縮を見える化)、④画面設計規準へのフィードバックと他システムへの展開(成果を画面設計規準にフィードバックすることによって他システムへの適用が可能)、で構成する改善サイクルを指す。

1. ま え が き

社内業務システム(以下“業務システム”という。)の多くは、15~20数年前に導入されて以降、継続的に機能強化を図ってきたが、操作性にまで目を向けられていなかった。そのため、現在普及しているインタフェースには遠く及ばず、また、画面レイアウト、画面遷移、ボタンの配置などが統一されていないことによって、使い勝手が悪く、利用者を迷わせ、操作時間が長くなっていた。

そこで、使い勝手を改善することで、操作時間の短縮を図れると考えた。特に利用頻度が高く、多数の社員が利用する業務システム(出張旅費精算、承認ワークフローシステムなど)では、改善の効果が大きくなることに着目した。

利用者の使い勝手、迷わずに操作できるか(UI)、快適に操作できるか(UX)を視点(=ユーザビリティ)に業務システムの操作性改善に取り組んだ。

2. 問題点と改善策

操作性改善の基本方針は、次の3点とした。

- (1) シンプルなデザイン
- (2) ユーザーの思考に沿って迷わせない
- (3) 少ない動作で作業を完了

2.1 問 題 点

現行の業務システムの操作性に関する問題点は次のとおりである。

- (1) 使いたい機能にすぐにアクセスできない。次のアクションに迷う。
- (2) データ入力項目の配置が不適切なため、迷いや入力漏れが発生する。
- (3) 入力すべき項目が分かりにくい。
- (4) ポップアップ画面が多い。
- (5) 画面レイアウトがパソコンでの利用に限られている。

2.2 改善効果の事前検証

業務システムをモデルに、操作性改善の基本方針に基づいてモックアップ画面(サンプルデータを疑似的に表示するが、データベースの参照・更新機能はない画面)を作成し、画面操作シミュレーションによって改善効果を事前検証した。

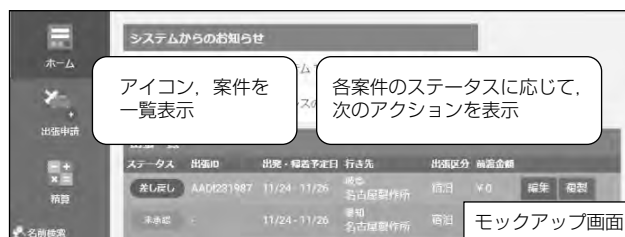
2.2.1 直感的な操作性を実現する画面構成

現状では、トップメニュー画面上に各アイコンを羅列しており、利用者が各アイコンの機能を正しく理解していなければ、使いたい機能にすぐにアクセスできない。また、利用者が次にどのようなアクションをしたらよいのか迷ってしまう(図1(a))。

改善策では、アイコンを集約し、利用者がすぐに処理しなければならない対象案件を、トップメニューに常に表示することによって、操作性の向上と処理漏れの防止を図った。



(a) 現状



(b) 改善策

図1. 直感的な操作性を実現する画面構成

また、案件のステータスに応じて色と文字で次のアクションを示すことによって、利用者が迷わず最少のアクションで要求を満たすことができるように工夫した(図1(b))。

2.2.2 動線の短縮

現状では、データ入力項目の配置が不適切なため、利用者の動線(画面上の各項目情報読み取り・入力やボタン操作等に伴う視線の移動)が上下左右に不規則になっており、非効率かつ入力漏れを招きやすい(図2(a))。

改善策では、入力時の動線が左から右、上から下(Z字型・F字型の動線)となるように設計することによって、視線の移動が短くシンプルとなり、入力ミスの削減が期待できる(図2(b))。

2.2.3 入力項目と説明文の分離

現状では、項目ごとに多くの説明文が列挙され、入力すべき項目が分かりにくい(図3(a))。

改善策では、説明文をアイコンの中に格納し、必要な場合にだけ表示するように入力項目と分離した(図3(b))。

2.2.4 画面遷移の削減

現状では、入力途中のポップアップ画面の表示が多く、別画面に遷移することによって、視線が移動し、入力の流れが中断する(図4(a))。

改善策では、画面遷移せずにスムーズに入力を継続できる(図4(b))。

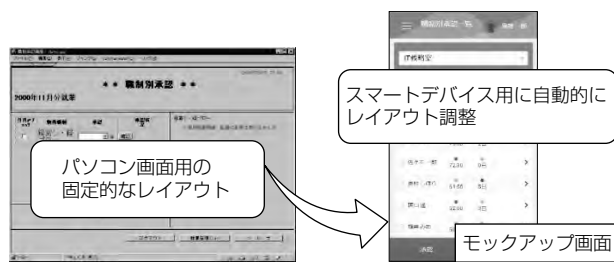
2.2.5 利用デバイスに適した画面デザイン

現状では、パソコンでのマウスとキーボードの利用を想定した画面構成であり、かつ、レイアウトが固定なため、スマートデバイスでの利用に適さない(図5(a))。

改善策では、スマートデバイスなど表示範囲の狭い画面で利用する場合には、画面レイアウトが自動的に調整され



(a) 現状



(a) 現状

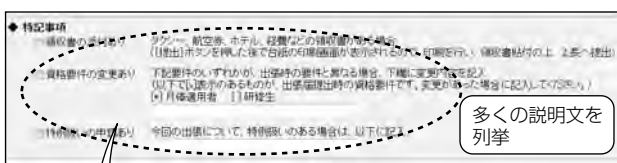
(b) 改善策

図5. 利用デバイスに適した画面デザイン

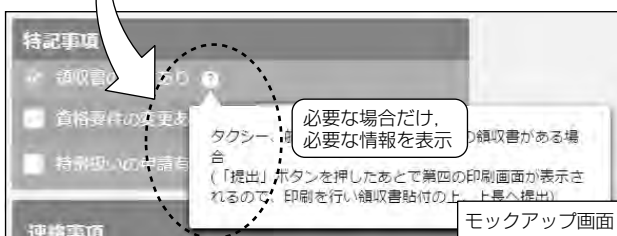


(b) 改善策

図2. 動線の短縮

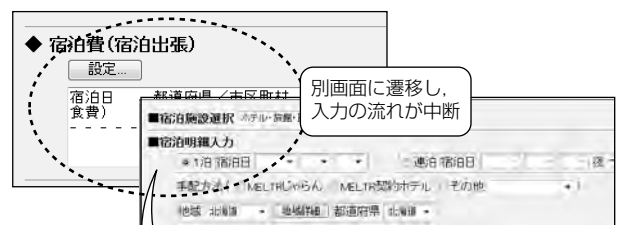


(a) 現状

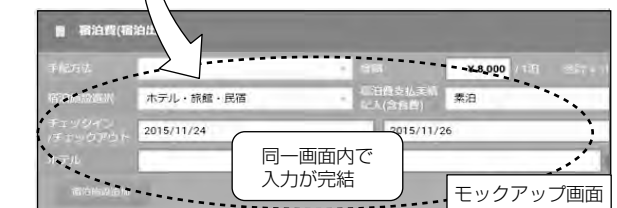


(b) 改善策

図3. 入力項目と説明文の分離



(a) 現状



(b) 改善策

図4. 画面遷移の削減

てボタン形状が指の操作に適したサイズに変更されるなど、利用者がデバイスを選ばず作業が可能になる(図5(b))

3. 業務システムへの適用

モックアップ画面を用いたシミュレーションによる改善効果の事前検証結果に基づき、利用頻度が高く、多数の社員が利用する業務システムとして、出張旅費精算システムを対象に、次の改善を実施した(図6)。

- (1) トップメニューの構成整理
- (2) 未精算や承認待ち案件などの残件数表示
- (3) 案件別状況表示と次のアクション提示
- (4) 旅費精算データ入力画面改善など

4. 改善効果の定量的評価

改善効果を見える化するため、一般的なシステムログから、統計手法を活用した改善効果の測定手法を確立した。3章で取り上げた出張旅費精算システムの場合、業務シナリオや画面ごとに操作時間を算出した結果、全社で年間約24,000時間の操作時間削減を見込めることを確認した(図7)。

5. 業務システムの画面設計規準

5.1 概要

改善効果の事前検証、業務システムへの適用、効果確認を経て得たノウハウを画面設計規準として整備した。従来の画面設計ガイドは、開発手順の標準化にとどまっておらず、画面設計は業務システム側が独自に実施していた。さらに、近年はスマートデバイスの業務活用が進んできており、スマートデバイスからの操作を意識した画面設計の需要も高くなっていった。そこで、現在主流となっている、Webシステムのマルチデバイス対応技術やデザインガイドラインを調査し、画面設計の標準化を実施した。

5.2 基本方針

2章で述べた操作性改善の基本方針に加え、マルチデバイスからの操作も想定し、基本デザインガイドとして、視認性が良く、ガイドラインの整備されているマテリアルデザイン⁽¹⁾を採用した。また、デスクトップパソコンやスマートフォン等、画面サイズの異なるデバイスからのアク

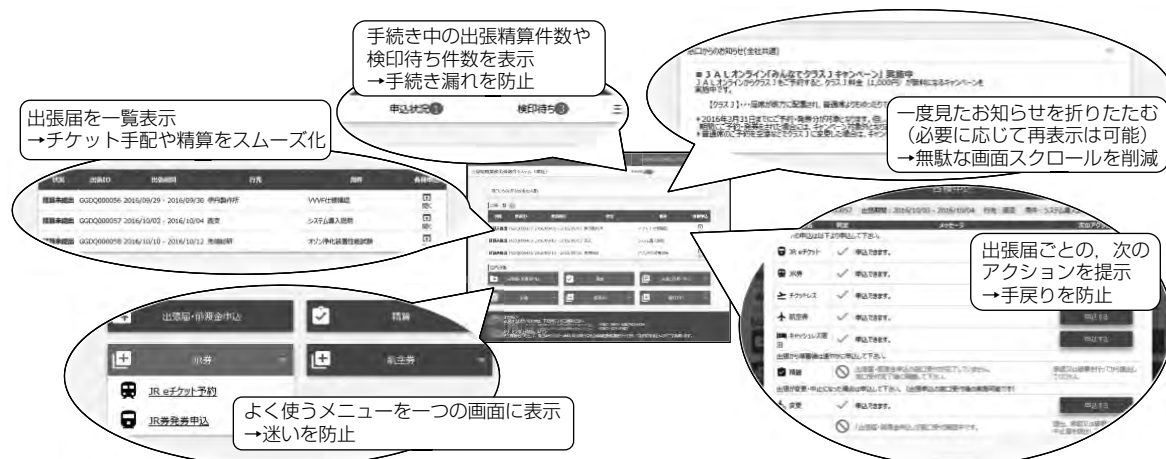


図6. 業務システムへの適用

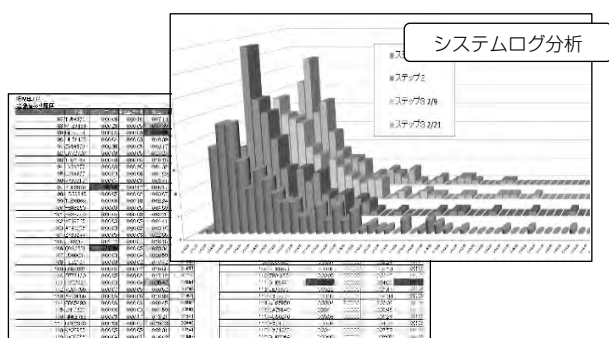


図7. 業務システムへの適用

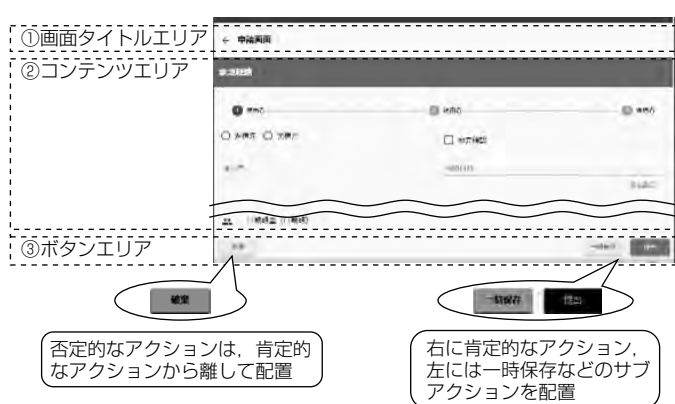


図8. アクションボタン配置例

セスに対応するため、基本デザイン手法としての画面サイズに応じてページのレイアウトやデザインを最適化して表示させるレスポンスWebデザイン手法⁽²⁾を採用した。

5.3 画面設計規準の構成要素

5.3.1 共通スタイル

画面や文字のサイズ、色、フォント、アイコンをそれぞれ定義した。特にマテリアルデザインの特徴であるボタンやカードの影スタイルについて、開発者ごとのばらつきを抑えるため、考え方やサンプルを記載した。

5.3.2 レイアウト

業務システムで多く利用される各種画面(トップ画面、メニュー画面、情報入力画面等)について定義した。利用者が迷わず操作できるように、ヘッダに配置する操作メニューやアクションボタンの配置まで細かく規定(図8)し、各業務システムで統一化を図った。

5.3.3 コンポーネント

入力フォームやボタン、エラーメッセージの表記など共通の各種コンポーネントを定義した。入力項目に応じた適切なコンポーネントを選択するためのチャート(図9)を作成することで各業務システムでの入力方式を統一した。

5.3.4 画面別構成例

これまでの内容を踏まえ、各業務システムで画面設計を行う際の規準となるようなワークフローシステムの画面設

計例を記載した。業務システムによって利用する機能やデータは様々だが、この画面例をカスタマイズすることで画面設計負荷の軽減と画面設計の統一化を図った。

5.4 システムへの展開

業務システムによって最適な画面やメニューは異なるが、共通的なコンポーネントや考え方を標準化することで、ばらつきを抑えることができたようになった。

画面設計規準の整備後、改善効果見込みが高いものを中心に七つの業務システムを段階的に改修した。操作ログからの改善効果算出や利用者・開発者へのアンケートを実施し、再度画面設計規準にフィードバックした。

6. 業務システムの開発手順と推進体制

6.1 開発手順の見直し

要件定義、システム分析、テストの各フェーズに、ユーザビリティが考慮されているかをレビューするアクティビティを追加した。その中で、画面設計規準への準拠、共通部品流用の確認、システム部門都合の排除、利用者視点の操作性要件が織り込まれているかの確認を実施することで、標準化を図った。また、その実施タイミングは、開発での次の三つのフェーズとした。

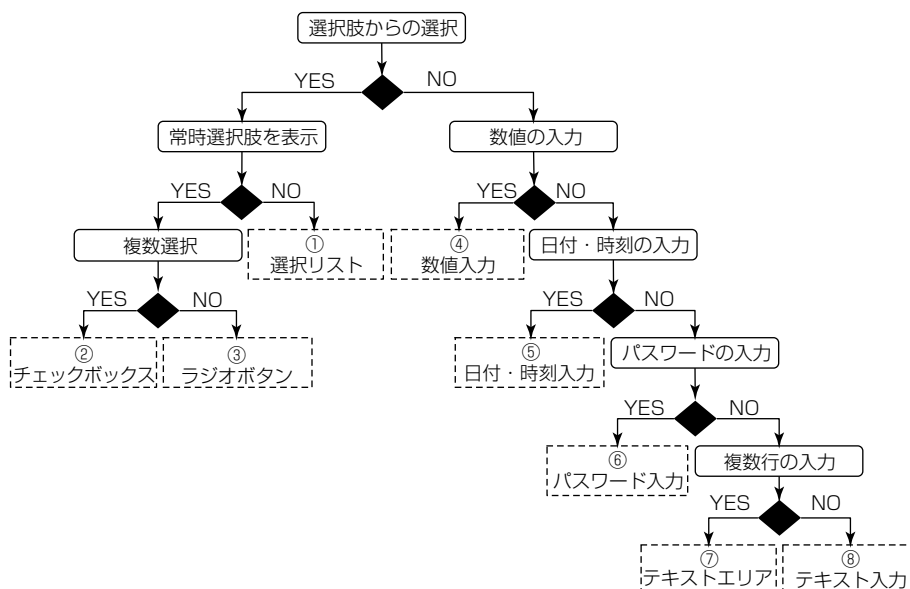


図9. 入力コンポーネント選択チャート

- (1) 要件定義：ユーザー部門との要件定義レビューの前
- (2) システム分析：ユーザー部門との基本設計レビュー前
- (3) テスト：テスト結果完了判定前

6.2 推進体制の構築

画面設計規準への準拠及び開発部門以外の第三者チェックによる牽制を利かせるため、開発部門とは別に、横通し部門としてユーザビリティレビューを担当する部門を新設した。各業務システム開発担当部門からの兼務で組織化し、各業務システム担当は異なる担当システムをクロスチェックする体制とした。画面設計規準の理解と定着とともに、組織内シナジー効果によってユーザビリティに関する意識向上を図った。

7. む す び

これまで取り組んできた業務システムの操作性改善によるUI・UX向上が業務効率化に結び付くことが確認できた。次のステップとして、単独のシステムとしては既に操作性

を改善したシステムでも、関連するシステムと連携させることによる操作性改善(例えば、重複入力の排除)を図る。その先には、ユーザーファーストの視点で見直し、利用者が必要とする情報を提供する個人ごとのポータルサイトを構築し、業務で必要なデータを集約することで、そのポータルサイトが個々人にとっての業務入口となるように業務スタイルを変革する“パーソナライズ化”を考えている。今後も、利用者視点を更に追求し、社員の生産性向上、業務効率化に資する業務システムを実現していく。

参 考 文 献

- (1) Google マテリアルデザイン
<https://material.io/design/guidelines-overview/#addition>
- (2) Marcotte, E.: Responsive Web Design, A List Apart (2010)
<https://alistapart.com/article/responsive-web-design>

全社共通無線LANの構築と展開

軽部正人* 藤井崇裕**
 鎌田真吾*
 内田有紀*

Implementation and Deployment of Company-wide Standardized Wireless LAN

Masato Karube, Shingo Kamata, Yuki Uchida, Takahiro Fujii

要 旨

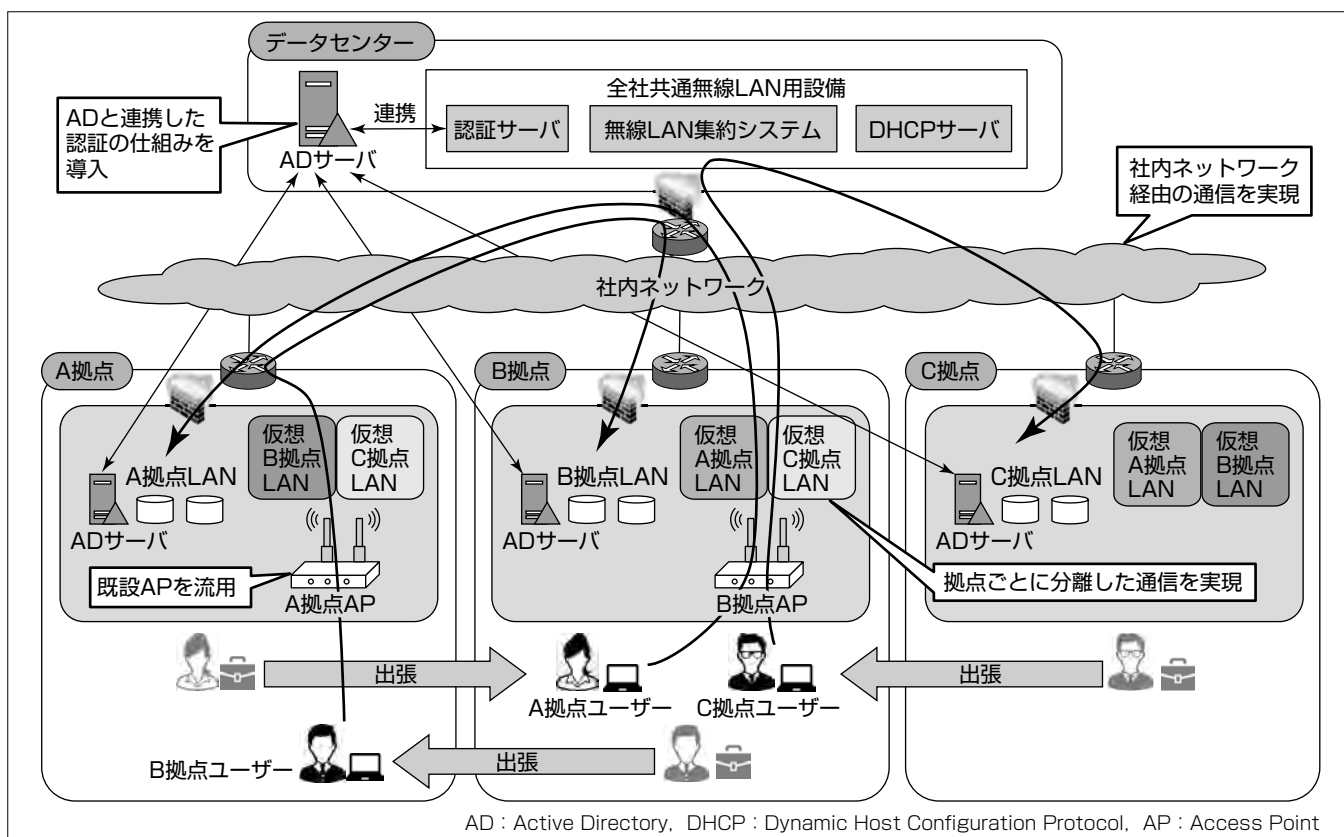
近年、多様な働き方を可能とする“働き方改革”実現のため、労働環境の改善に取り組む企業が増えている。働き方改革の重要な施策の一つとして、いつでもどこでもセキュアに簡単に社内ネットワークに接続できる無線LANの構築が挙げられる。三菱電機は、全国に約40拠点が存在するが、拠点ごとにセキュリティ要件や利用するシステムが異なるため、それぞれが独自にネットワークを構築している。よって、他拠点に出張する際は、社内であるにもかかわらず出張先拠点の社内ネットワークに接続できず、インターネットVPN(Virtual Private Network)接続サービスを利用して、自拠点に接続している。

そこで、各拠点のセキュリティ要件を満たしつつ、他拠点から自拠点のネットワークに接続できる出張者用の全社

共通無線LANを構築・展開した。

出張者のパソコンに自動で自拠点用のIP(Internet Protocol)アドレスを付与する仕組みとし、自席と同じネットワーク環境で、システムを利用できるようにした。また、全社共通無線LAN接続時の認証には、Active Directory^(注1)参加時にパソコンに自動付与される“コンピュータアカウントパスワード”を活用することで、ユーザーの接続操作を簡略化するとともに、無許可の持込みパソコンの接続を体系的に規制し、セキュリティレベルを向上させた。社内展開に際しては、出張の受入れが多い本社ビルへ早期に導入したことで、多くの拠点到利便性が認識され、全社への展開が加速された。

(注1) Active Directoryは、Microsoft Corp.の登録商標である。



全社共通無線LANの構成

社員が他拠点に出張した時に、自身が所有しているパソコン等を出張先拠点の無線LANに接続するだけで、自拠点のシステムを利用できる。なお、無線LANの認証段階で出張元拠点を自動判別し、無線LAN集約システムで社内ネットワーク内の通信経路を接続拠点ごとに論理分割することによって、セキュリティ要件が異なる拠点ごとの通信が混在しないようにした。

1. ま え が き

近年、多様な働き方を可能にする“働き方改革”実現のため、労働環境の改善に取り組む企業が増えている。働き方改革の一つとして、ノートパソコン、タブレット端末を用いたペーパーレス会議や、社員一人ひとりに固定した席を割り当てずに社員が状況に応じて働くスペースを自由に選択できるフリーアドレス型オフィスなどの導入が進められている。このような取組みを行う上で重要になるのが、いつでもどこでもセキュアに簡単に社内ネットワークに接続できるネットワーク環境である。そこで、これらを実現するための、社内ネットワークの無線LAN化が急務となっている。

2. 全社共通無線LANの構築

2.1 背 景

三菱電機は、全国に製作所、研究所、支社など約40拠点を構え、それぞれの拠点にIT部門が存在して社内ネットワークを構築している。製作所、研究所など拠点ごとに事業内容が異なり、セキュリティ要件も異なるため、三菱電機の社員が他拠点に出張した際、出張先拠点の社内ネットワークに接続できなかった。そこで、出張者は、社外にいる時と同様にインターネットVPN接続サービスを用いて、自拠点のネットワークにアクセスしていた。社内での出張にもかかわらず、一度インターネットに接続しなければならず、接続手順や通信速度等の問題が発生していた。

2.2 課 題

三菱電機の既存の無線LANでの課題は次のとおりである。

(1) セキュリティ要件

出張先拠点の無線LANから社内ネットワークに接続する際、拠点ごとのセキュリティ要件を保つ必要がある。

(2) 接続手順

従来、社内ネットワークに接続するには、パソコンをインターネットに接続し、社内ネットワークに接続するためのインターネットVPN接続サービスを起動し、ユーザー認証を行う必要があった。この手順を簡略化し、セキュアで簡単に社内ネットワークに接続できるようにする。

(3) 通信速度

自拠点で社内ネットワークに接続した場合と同等の通信速度とする。

(4) コスト低減

出張時に必須であったデータ通信端末のコストを低減する。

2.3 全社共通無線LAN

2.3.1 ADと連動したセキュア接続

無線LAN接続時の認証フェーズで、Active Directory (AD)と連携し、AD内に登録された属性情報(所属拠点情報)に応じて、論理分割したネットワークの割当てを行う。論理分割によって、出張先拠点の無線LANからは切り離

された状態で、自拠点のネットワークに接続できるようにした。

2.3.2 通信コストの抑制及び通信レスポンスの改善

出張先拠点のネットワークからは論理的に切り離しつつ、直接自拠点のネットワークへ接続できるようにすることで、出張時にインターネット経由でのVPN接続を行う必要がなくなり、モバイルサービス用のデータ通信端末が不要な構成にした。

また、出張先拠点に出張者向けの専用設備を構築せずに、既設無線LAN設備に機能統合する仕組みとし、全社的な環境整備にかかるコストを抑制した。

併せて、インターネットを経由しない構成とすることで、通信レスポンスを改善した。

2.3.3 既存データベースを活用した無線LANの認証方式

既存AD内の属性情報(パソコンの所属や管理情報)を活用することで、別途認証のためのデータベースの構築・運用を不要にした。

無線LANに接続する時にADと連携してコンピュータ認証を行うことで、電子証明書による端末制限と同等レベルの制御を実現した。

2.3.4 シームレスな無線LAN接続

出張者が接続する無線LANのSSID(Service Set Identifier)^(注2)を全拠点で統一することで、出張時に拠点の無線LANの対応エリアに入ると、自動的に無線LANに接続する仕組みにした。

無線LANに接続する時に、その都度ユーザーが認証情報を入力する必要がなく、ユーザーの利便性向上を図った。

(注2) 無線アクセスポイントを識別するための名称

2.4 全社共通無線LANの設計・構築

全社共通無線LANでは、社員がどの拠点へ出張してもパソコンの設定を変更せずに自動的に自拠点のネットワークに接続でき、自席と同じネットワーク環境でシステムを利用できるようにすることを大前提として、検討を開始した。そのため、パソコンのIPアドレス取得と、社内ネットワークに接続するための認証行為を、どの拠点に出張しても自動的に行う仕組みが必要であった。

2.4.1 出張時のIPアドレス付与とアクセス制御の仕組み

IPアドレスを自動取得するには、DHCPを利用するのが一般的な手法である。

出張時に拠点を移動した時に、出張先拠点にしながら自拠点だけへ通信できるようにするためには、出張元拠点と出張先拠点の組合せでの通信のアクセス制御が必要になる。しかし、社内ネットワークの構成上、拠点ごとにパソコンに割り当てるIPアドレスが異なるため、各拠点内に出張元拠点数分のIPアドレス帯の割当てが必要になり、管理負荷が高くなる(図1)。

アクセス制御及びIPアドレス帯の管理負荷を軽減する

ため、出張時にパソコンに割り当てるIPアドレス帯を出張先拠点にかかわらず統一し、管理するIPアドレス帯の必要数を削減する仕組みが必要であった。

この仕組みに、オーバーレイネットワーク技術を採用した。オーバーレイネットワークは、物理ネットワークのトポロジを意識せずに、物理ネットワーク上に仮想的な論理ネットワークを構成する技術である。この技術を用いることで、出張者用IPアドレスをセンター設備にオーバーレイすることと、センター及び各拠点で同一の出張者用IPアドレスを構成することができるようになり、パソコンに割り当てるIPアドレス帯を削減しつつ、どの出張先拠点でも同じIPアドレスの利用が可能になった(図2)。

また、製作所、研究所、支社ごとに求められるセキュリティ要件が異なるため、出張先拠点から自拠点のネットワークだけに接続できるようにアクセス制御を行う必要がある。しかし、オーバーレイネットワークによって、どの拠点へ出張しても付与するIPアドレスが、拠点出張用アドレスとなるため、ファイアウォールでのアクセス制御も容易になった(図3)。

2.4.2 IPアドレス自動取得の仕組み

どの拠点に出張しても、自拠点出張用のIPアドレスにするためには、パソコンの所属拠点を判別し、それに応じたIPアドレスを自動的に付与する仕組みが必要であった。

この課題を解決するために、認証用のデータベースにパソコンの所属拠点情報を付与し、認証時にパソコンの所属拠点を判別できる構成にした。参照先データベースには、既に全社端末情報を保持しているADを採用し、コスト抑制も実現した。パソコンに付与した拠点情報を基

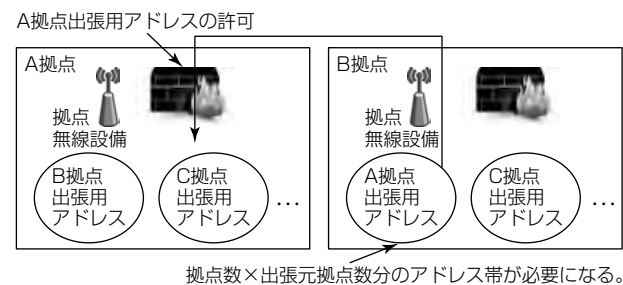


図1. 各拠点に出張元拠点のアドレス帯を準備した場合

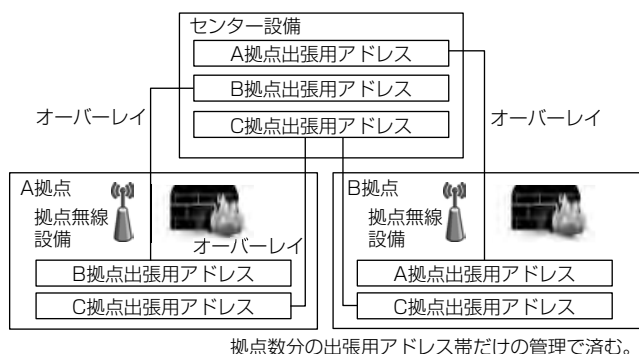


図2. オーバーレイネットワークの論理構成

に、出張時に所属拠点ごとの専用のIPアドレスを割り当て、DHCPサーバから払い出すIPアドレス帯は、どの拠点に出張した際も変わらない仕組みを実現した(図4)。

2.4.3 自動認証の仕組み

これまで出張時に利用していたモバイルサービスは、社内ネットワークに接続する都度、ユーザーが認証情報を入力する必要があり、ユーザーの操作が煩雑であった。

この課題を解決するために、全社共通無線LANでは、セキュリティレベルを保ちつつ、無線接続時の認証までの接続操作を簡略化できる仕組みを実現する必要があった(図5)。

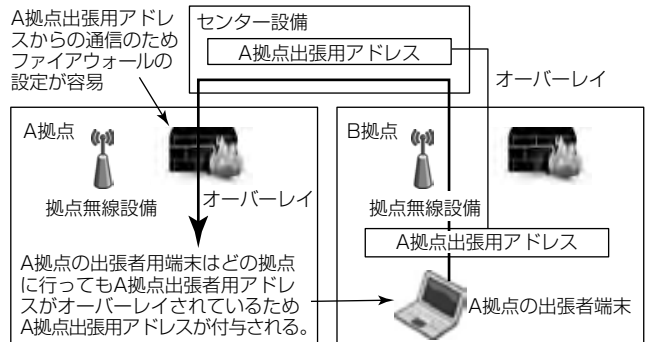


図3. 出張時の通信経路

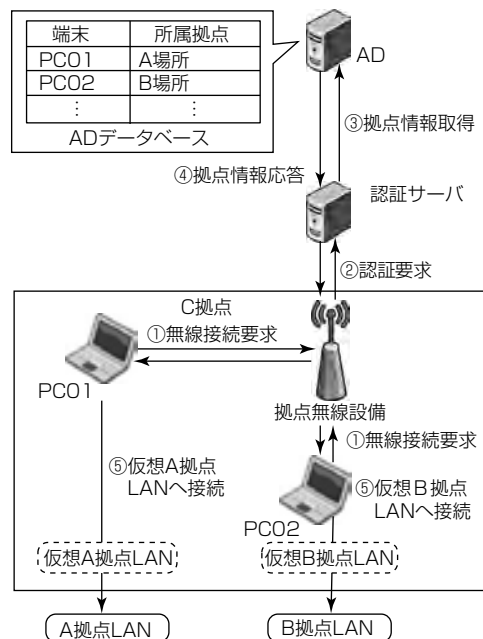


図4. パソコンの所属拠点判別の仕組み

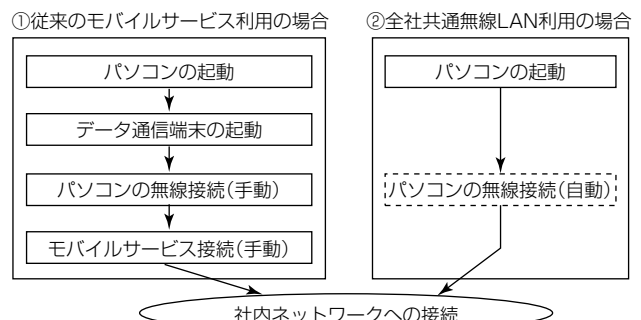


図5. モバイルサービスと全社共通無線LANの接続操作比較

これらを満たす認証情報として、2. 3. 3項でも利用しているADの機能であるコンピュータアカウントパスワードを採用した。

コンピュータアカウントパスワードは、パソコンがADドメインへ参加する時に、ユーザーには見えない形でパソコンとADの間で自動的に設定される。そのため、ユーザーが無許可の持ち込みパソコンなどに認証情報を流用することや、画面のぞき見による認証情報の流出などを未然に防止でき、社内ネットワークに求められるセキュリティレベルを充足した。

また、全社共通無線LANに用いるSSIDの仕様を全拠点で統一し、パソコンへSSID及び認証情報を事前設定することで、パソコン起動に合わせて、自動的に無線LANに接続できるようにした。これらの組合せによってセキュアかつシームレスな無線LAN接続を実現した。

接続操作手順の簡略化によって、パソコン起動から社内ネットワークへの接続時間は、従来のモバイルサービスでは約60秒であったが、全社共通無線LANでは約10秒となり、1回当たり約50秒の短縮を実現した。

2. 4. 4 全社共通無線LANの実装

2. 4. 3項のとおり、全社共通無線LANは、オーバーレイネットワーク技術とパソコンの所属先の判別によって、自動的に自拠点用のIPアドレスを付与する機能を実現した。また、自動認証によって、ユーザー操作を省きつつ、セキュリティレベルも担保する構成にした。

全社共通無線LANは、既に整備済みの拠点の無線LAN設備を有効活用しつつ、データセンターに認証サーバとDHCPサーバだけを導入してこの機能を実現しており、最小のコストで最大限の効果を生み出している(図6)。

3. 全社展開に向けて

このサービスでは、専用の無線LAN設備を個別に構築することなく、拠点側の無線LAN設備に全社共通無線LAN用のSSID及び認証に係る設定追加をするだけで全社共通無線LANの機能を利用できるようにした。

本社ビルでは、既にビル全館で利用できる拠点の無線

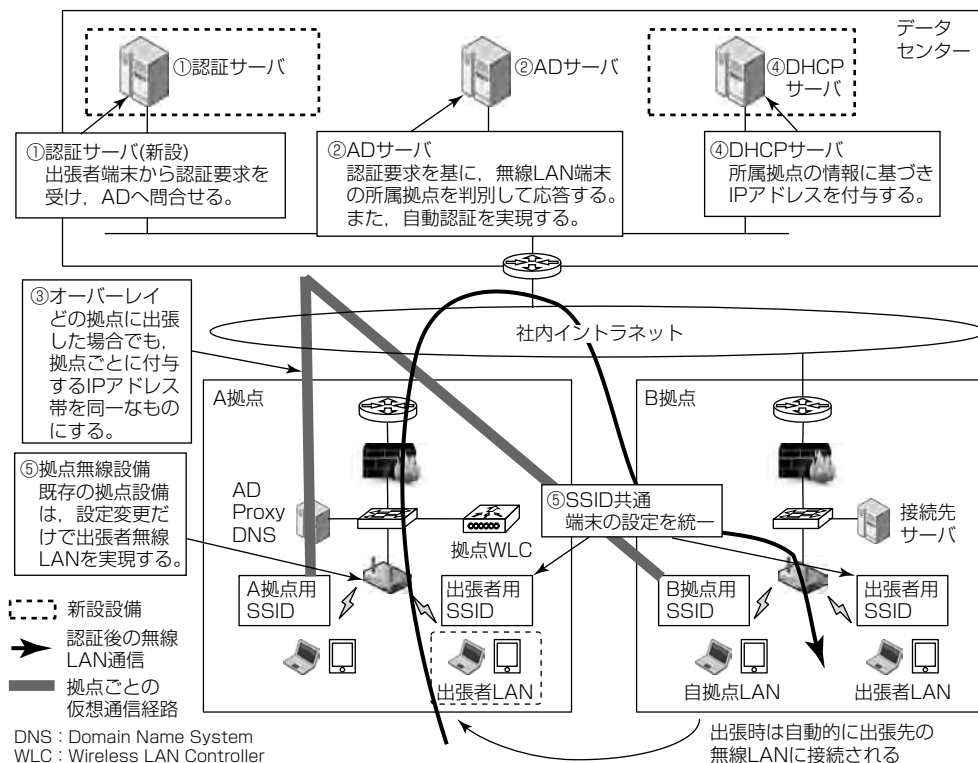


図6. 全社共通無線LANの全体構成

LANが整備されており、全社共通無線LANを追加導入することによって、ビル全館で出張者が社内ネットワークに接続できる環境を整備した。

出張者向けサービスのため、自拠点に全社共通無線LANを導入しても自拠点単独では恩恵を受けない。そのため、各拠点は全社共通無線LANの導入に消極的であったが、全社へ導入することによって全体的な効果が得られることを周知し、導入を促進した。各拠点からの出張の受入れが多い本社ビルへ全社共通無線LANを早期に導入したことで、多くの拠点に全社共通無線LANの利便性が認識され、各拠点での展開の加速に貢献した。

4. 効果

全社共通無線LANの利用状況は、のべ約6,330台/月となり、以前と比較してパソコン起動から社内ネットワークへの接続工数を88時間/月短縮している。また、通信レスポンスに関しても、従来のインターネットVPN接続サービスと比較して応答速度が5～6倍になるなど、大幅に改善した。

5. むすび

全社共通無線LANの導入によって、社内拠点へのお出張者がインターネットVPN接続サービスを用いることなく、簡単に社内ネットワークに接続できる事例について述べた。

今後、全社共通無線LANの接続元となる拠点の無線LANを低コストで整備し、全拠点の無線LAN化を推進していく。

三菱電機グループの グローバルネットワーク再構築

齊藤正人* 伊與田弘樹**
岩崎真由美*
高田哲也*

Global Network Reconstruction of Mitsubishi Electric Group

Masato Saito, Mayumi Iwasaki, Tetsuya Takada, Hiroki Iyota

要 旨

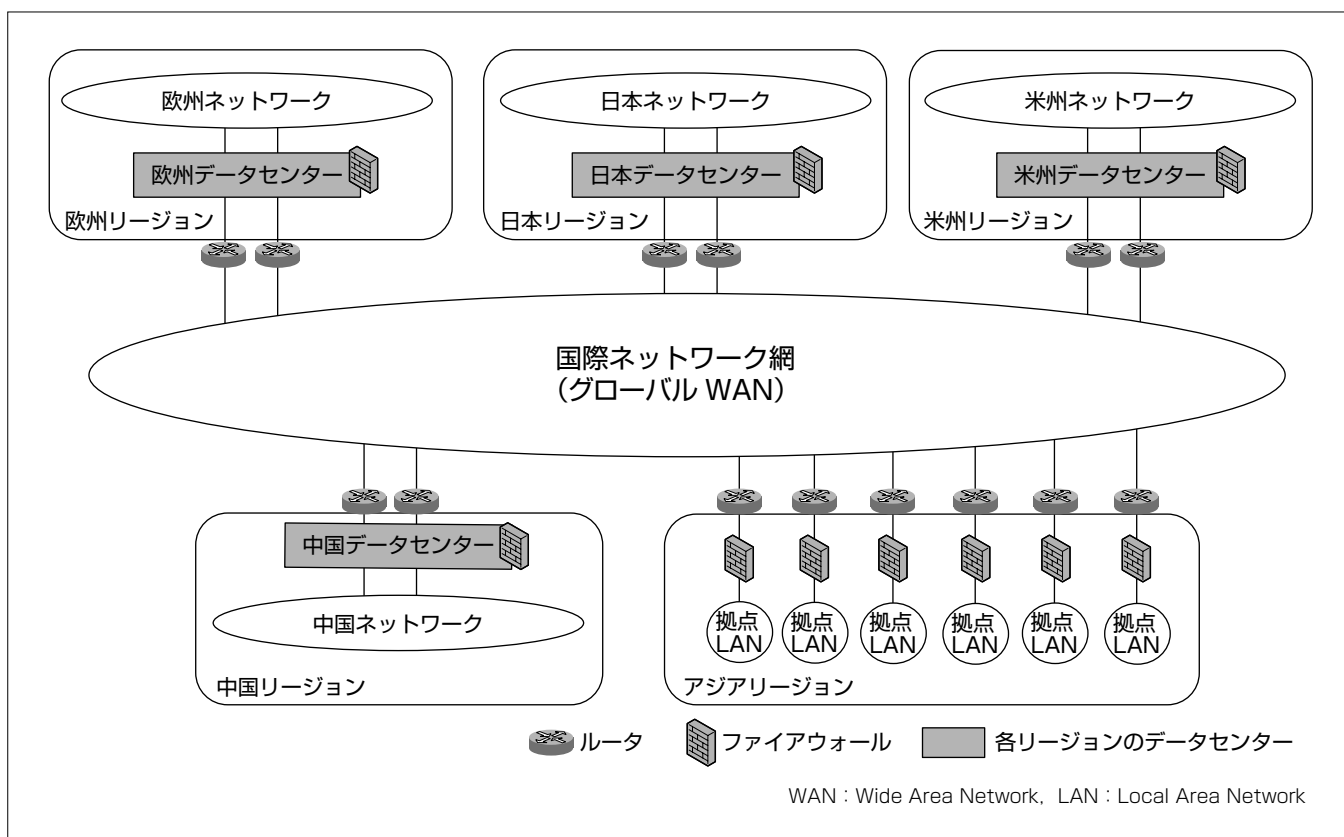
グローバル事業競争力の強化及び事業規模の拡大に向け、三菱電機及び国内・海外関係会社間の設計、生産、販売、物流などの共有すべき情報や連携する業務が増加している。これに伴い、三菱電機及び国内外関係会社間の国際ネットワーク網及び各リージョン(日本・中国・アジア・米州・欧州)のネットワークの品質や利便性向上など、抜本的な見直しに取り組んだ。

また、国際ネットワーク網の通信コストは国内ネットワークに比べて高額であり、従来型の網構成で回線増速を行った場合、更なるコスト増が懸念される。このため、網構成を見直しつつ、コスト抑制も合わせて取り組んだ。

三菱電機グループのグローバルネットワーク再構築に当

たり、初めに事業拠点が増加中の中国リージョンをターゲットにした。その後、アジアリージョン、欧州リージョン、米州リージョンの順に再構築した。各リージョン間をシームレスにつなぎ、国際ネットワーク網を一面化し、リージョン内のニーズや利用状況を最大限に生かすため、各リージョン内で最適化する方針で見直した。さらに、グローバルでの市場動向、各リージョン特有のネットワーク事情・法令・文化、現状の課題、最新のニーズなどを踏まえ、三菱電機グループのグローバルネットワークのあるべき姿を追求し、ネットワーク再構築を実施した。

今後は、ビジネスの加速が想定される中東・アフリカ・インド地域の強化も推進していく。



三菱電機グループのグローバルネットワーク構成

三菱電機グループの各リージョン(日本・中国・アジア・米州・欧州)は、国際ネットワーク網(グローバルWAN)に接続し、各リージョン内での現状課題やニーズを含めて再構築した。今回、日本・中国・米州・欧州リージョンは、各拠点をデータセンターで集約して国際ネットワーク網に接続したが、アジアリージョンはレスポンスやコスト面を考慮して、各拠点から直接国際ネットワーク網に接続した。

1. ま え が き

従来のネットワークでは、ネットワークの品質、利便性向上、コスト抑制などの課題が顕在化していた。これらの課題を解決するために、三菱電機グループのグローバルネットワークを抜本的に見直した。

各リージョン間をシームレスにつなぎ、国際ネットワーク網を一面化し、リージョン内のニーズや利用状況を最大限に生かすため、各リージョン内で最適化する方針で見直した。さらに、グローバルでの市場動向、各リージョン特有のネットワーク事情・法令・文化、現状の課題、最新のニーズなどを踏まえ、三菱電機グループのグローバルネットワークのあるべき姿を追求し、ネットワーク再構築を実施した。

本稿では、中国リージョンのネットワーク再構築⁽¹⁾を除く、アジア、欧州、米州の各リージョンでのネットワーク再構築について、現状の課題を踏まえた各施策について述べる。

2. アジアリージョン

2.1 背 景

アジアネットワークは、日本・中国を除くアジア、及びオセアニアの九つの国と地域に存在している関係会社向けのネットワークである。各拠点は、専用線又はインターネットVPN(Virtual Private Network)をアクセス回線として国際ネットワーク網を利用している。専用線は一定の品質を確保しているが、コストが高いため、利用している拠点は、対象拠点の約半数にとどまっている。一方、インターネットVPNは専用線に比べて安価であるが、帯域・通信品質の確保が難しく、改善が求められていた。

2.2 課 題

インターネットVPNで接続している各拠点は、自拠点到に設置したVPNルータから日本設置のゲートウェイ(GW)を経由して、国際ネットワーク網に接続する構成となっていた(図1の再構築前)。主な利用拠点であるタイやインドネシアの場合、インターネット利用区間が長くなり、通信遅延やパケットロスの影響を受けやすく、安定した品質を確保できていなかった。また、GWはインターネットVPN利用拠点が共有していたので、その帯域も各拠点で共有していた。

そこで、インターネットVPNの品質向上が課題となっていた。

2.3 インターネットVPN品質の向上

複数の異なるエリアにGWを設置し、拠点ごとに独立した帯域を割り当てることによって、拠点のニーズに対応できる構成に見直した(図1の再構築後)。

また、各拠点が利用するGWは、構築前に各拠点から各

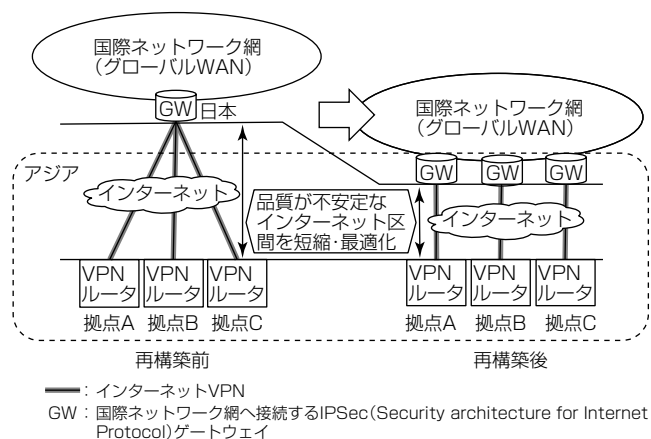


図1. インターネットVPN接続構成

表1. インターネットVPNの通信品質

拠点	帯域(bps)		平均レスポンス(ms)		パケットロス率(%)	
	再構築前	再構築後	再構築前	再構築後	再構築前	再構築後
拠点A	3 M共用	2M	196	155	6.6	0.6
拠点B		1M	167	118	6.5	0
拠点C		1M	168	118	6.8	0
拠点D		1M	179	121	6.3	0
拠点E		10M	175	119	5.3	0
拠点F		5M	180	120	7.7	0
拠点G		2M	171	119	7.6	0
拠点H		3M	180	130	6.9	0.2
拠点I		1M	148	118	5.6	0

国のGWまでのレスポンスを測定し、そのデータをもとに最も品質が安定するGWを選択し、各拠点到に割り当てた。この結果、レスポンスは30~35%改善した。また、パケットロス率もほぼ0%になり、通信品質も大幅に改善した(表1)。併せて、通信経路の最適化によって、従来の日本経由に比べて無駄のない経路選択が可能になり、アジアリージョン内の他拠点との通信でも、レスポンスを改善した。

3. 欧州リージョン

3.1 背 景

欧州ネットワークは、データセンターやネットワーク回線など欧州13か国に存在している関係会社向けのネットワークである。ネットワーク回線は10年以上前から通信キャリアを変更することなく、ビジネス要件に応じて回線増速をしている状況であった。

近年、欧州事業拡大によるビジネス側の新たな要件、他拠点との業務連携、事業継続性などでネットワークの回線増速やサービス品質を拠点から求められていた。

3.2 課 題

事業の継続性が求められている中、通信キャリアで障害が発生した際、復旧作業に時間を要しており、サービス品質を確保できていなかった。

また、事業拡大・事業連携・グローバル施策によって、通信トラフィックが増加する場合、回線増速に時間がかか

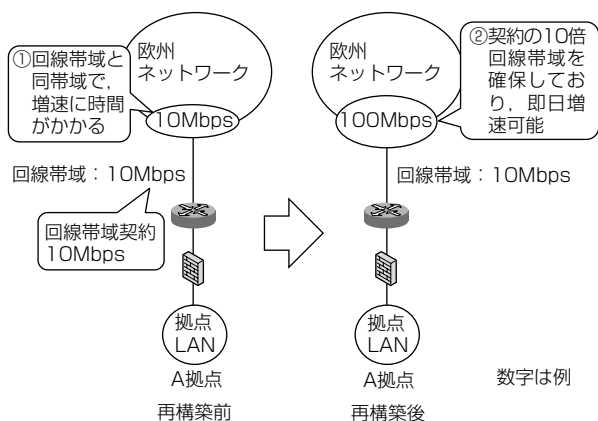


図2. ビジネスに追従できる回線契約

り、ビジネスのスピードに追従できない状態であった。

そこで、通信キャリアの品質向上とビジネスに追従できる回線増速が可能なサービス提供が課題となっていた。

3.3 品質向上とビジネスに追従できる回線増速

SLA(Service Level Agreement)を見直し、全拠点のネットワーク回線を冗長化することでサービス品質を改善した。主回線は必要な回線帯域と今後を見据えた帯域を定め、バックアップ回線は必要な回線帯域だけで設計した。

また、通常ネットワーク回線を増速する場合、国や都市によって3～6か月のリードタイムが必要になる(図2①)。今回、契約している回線帯域とは別に、新たな契約(追加)によってビジネスのスピードに追従できるように即日増速可能な回線帯域を確保した(図2②)。これによって、ビジネスのスピードに追従できるインフラを実現した。

4. 米州リージョン

4.1 背景

米州ネットワークは、北米・中米・南米地域の5か国に存在している関係会社向けのネットワークである。ネットワーク構成は、国際ネットワーク網に各関係会社が直結する構成となっており、初期構築から10年以上、ネットワーク構成を見直すことなく運用していた。

4.2 課題

各関係会社と国際ネットワーク網間の経路はシングル構成であったため、障害発生時に別回線への迂回(うかい)路の確保ができていなかった。また、各関係会社のアクセス回線は、狭帯域で、かつコスト高となっていた。

そこで、ネットワークの品質向上と広帯域化が必要であった。

4.3 ネットワークトポロジーの変更

まず、米州リージョンの東西2か所にデータセンターを設け、各関係会社を集約して国際ネットワーク網に接続する構成とした。次に、各関係会社は、各データセンターのGWにインターネットVPNで接続することで、国際ネットワーク網への接続経路を二重化した。これによって、北

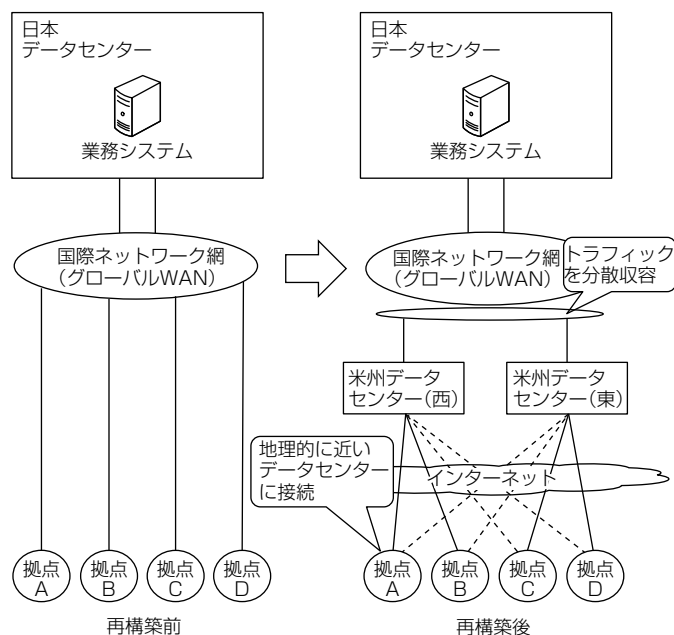


図3. ネットワークトポロジー

米で大規模災害が発生した場合でも、いずれか一方のデータセンターを経由して国際ネットワーク網にアクセスし、日本データセンターに設置している業務システムへの通信を確保した。

また、各関係会社は、地理的に近いデータセンターに接続することによって、インターネット回線による通信遅延やパケットロス発生等の品質低下を抑制でき、通信経路の最適化を実現し、ネットワーク品質を改善した(図3)。

5. 運用

5.1 背景

各リージョンの現地拠点に対して、日本から回線やネットワーク機器を提供していたため、現地拠点の技術担当者からの問合せに対して、日本の運用者が直接対応している。構成変更依頼や、通信不具合調査等の問合せ対応が頻繁に発生しているが、情報が不足している場合も多く、その都度ヒアリングを実施していた。

5.2 課題

定常的に取得できる情報は、ネットワーク機器の死活状態や、回線全体の通信帯域だけであった。そのため、不具合対応のたびにパケットロス率や通信遅延時間等の通信品質情報を手動で取得し、現地担当者へのヒアリングを実施していたため、状況把握に時間を要していた。

また、過去にさかのぼって通信品質情報を取得する仕組みがなかったため、不具合発生時に何が起きていたのかを特定することができず、解決に至らないケースもあり、取得情報が不足していた。

このように拠点までのレスポンスやトラフィックが常時確認できるようなサービス品質の向上が課題となっていた。

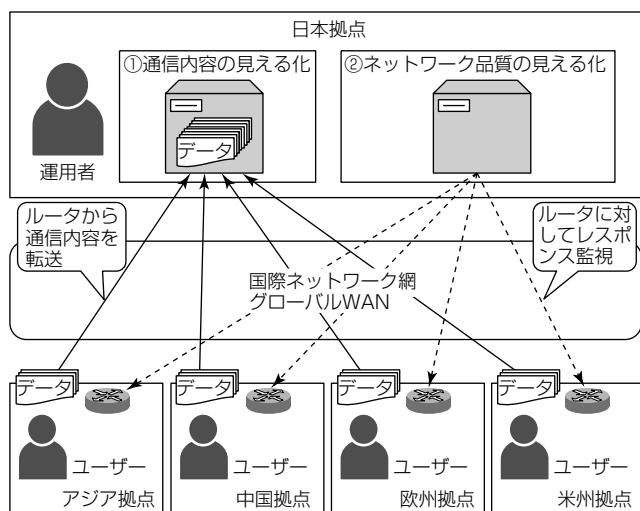


図4. 見える化システムの仕組み

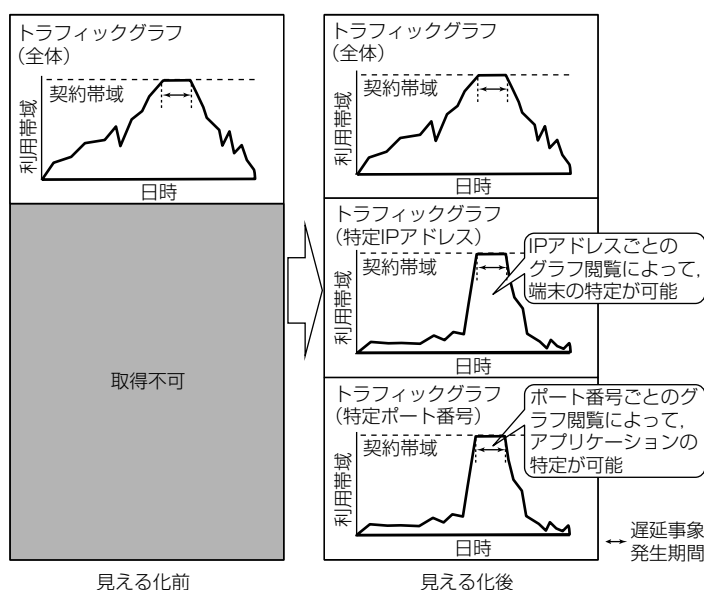


図5. 通信内容の見える化

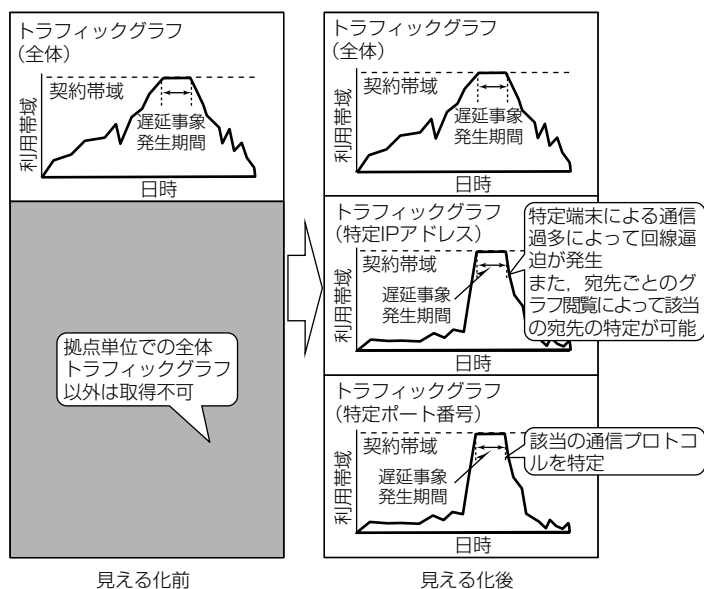


図6. ネットワーク品質の見える化

5.3 “見える化”の実現

各リージョンのネットワーク再構築時に、通信内容や、通信品質の状況を定常的に自動取得する仕組みを導入した。これによって、切り分けに必要な情報が取得可能になり、スムーズな不具合対応が可能になった。

5.3.1 通信内容の見える化

全拠点のネットワーク機器が転送しているユーザー通信内容を日本側の運用設備で収集し、日本の運用者が回線全体の通信帯域に加え、送受信IPアドレス／ポート番号ごとの通信帯域等、詳細な通信内容や通信帯域の傾向を確認できる仕組みを導入した（図4①）。

この仕組みによって、急激なトラフィック増加による回線逼迫（ひっばく）発生時の原因調査や、不具合発生時の影響通信の把握など、高度な対応が可能になった（図5）。

5.3.2 ネットワーク品質の見える化

現地拠点は、主に日本拠点と通信を行っているため、日本と現地拠点間のパケットロス率や通信遅延時間等の通信品質の監視を行い、日本の運用者が状況把握できる仕組みを導入した（図4②）。

この仕組みによって、現地拠点の技術担当者からの情報が少ない場合でも、日本の運用者が通信品質状況を自ら確認し、速やかな問題切り分けと原因究明が可能になった（図6）。

6. む す び

各リージョンで課題・現地事情・要件・優先順位など違いはあるが、基本的な考え方や進め方は同じであり、全リージョンでベースとなる部分は共通化し、その上で各リージョン内での最適化を実現した。効果として、回線帯域を3～10倍に増速、インターネットVPNの品質向上、主要拠点の回線冗長化による可用性向上、コスト抑制を実現した。

中国・アジア・欧州・米州とリージョン内での最適化が実現できたが、今後は、リージョン間の共通施策や最適化を推進していく。さらに、今後ビジネスの加速が想定される中東・アフリカ・インド地域の強化も推進していく。

参 考 文 献

- (1) 齊藤正人，ほか：海外イントラネットワーク最適化，三菱電機技報，89，No.12，655～658（2015）

三菱電機グループでのパブリッククラウド活用を支援するグループクラウド

板倉建太郎*
久保田雄大*
木村チエ*

Group Cloud for Supporting Utilization of Public Cloud within Mitsubishi Electric Group

Kentaro Itakura, Yuta Kubota, Chie Kimura

要 旨

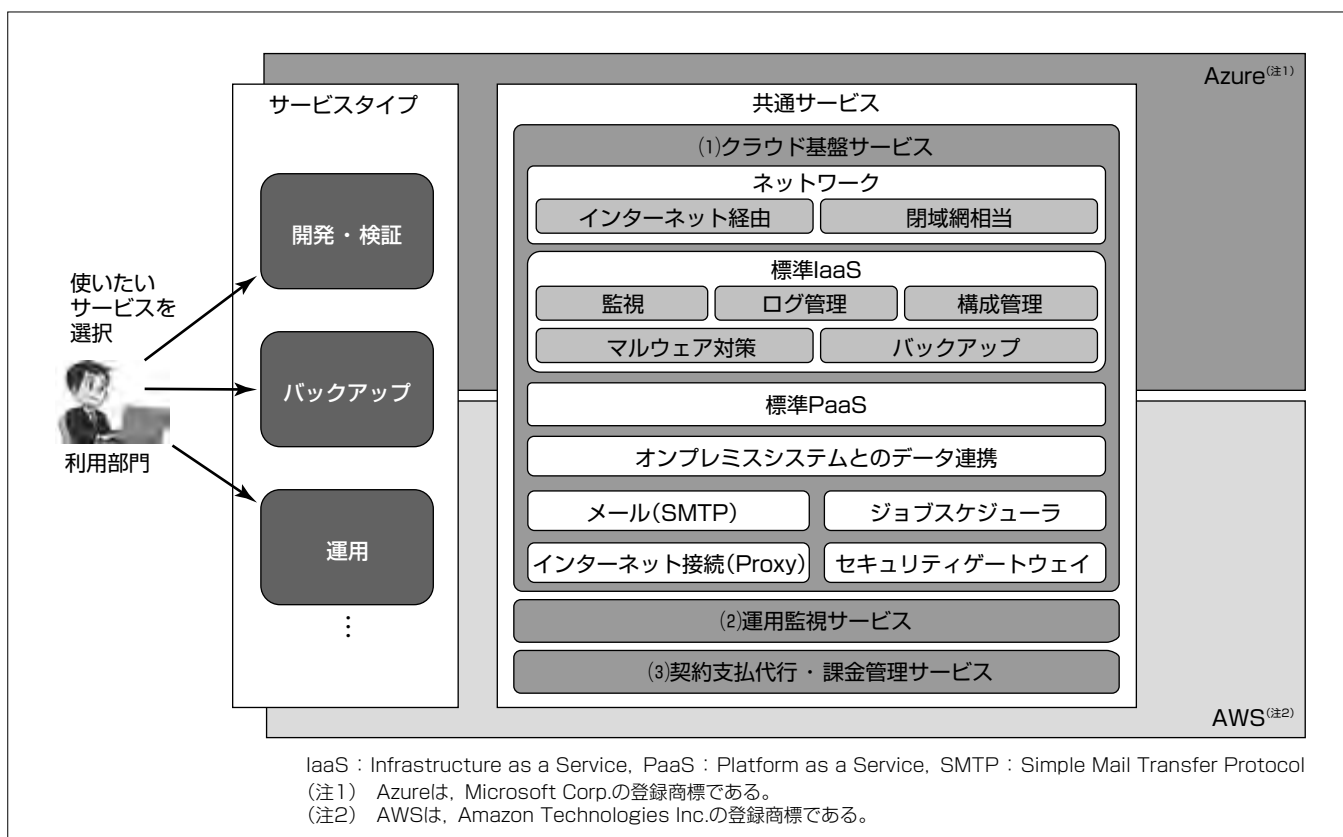
近年、パブリッククラウドの市場規模拡大に伴い、パブリッククラウドを活用したシステム開発の動きが活発化している。三菱電機グループ内でも、パブリッククラウドの様々なメリットを享受するための、活用の検討が活発化してきている。

これまで、パブリッククラウド利用時の契約手続き、セキュリティの確保、システム設計や構築及び運用・保守サポートは、個々のシステム開発部門で検討する必要があった。そのため、当社グループ全体でみると非効率であり、セキュリティや運用品質に関しても懸念があった。

そこで、パブリッククラウド上に当社グループ全体で利

用可能な共通のシステム基盤“グループクラウド”を構築し、2018年4月にサービス提供を開始した。

グループクラウドが当社グループ全体にもたらす効果としては次の3点が挙げられる。まず、アプリケーションの開発・運用に必要な機能を梱包(こんぽう)しているため、アプリケーション開発での開発・保守工数の削減が期待できる。また、当社グループのセキュリティ基準に準拠して実装されているため、セキュリティリスクの低減が見込まれる。さらには、パブリッククラウド事業者との契約手続きや課金管理を共通化することによって、間接工数削減といった効果も期待できる。



グループクラウドのサービスタイプと共通サービス

グループクラウドでは共通サービスとして、(1)クラウド基盤サービス、(2)運用監視サービス、(3)契約支払代行・課金管理サービスを提供。利用部門はそれらを組み合わせた7種類のサービスタイプから要件に合うものを申請することで、セキュリティを担保したパブリッククラウド環境が利用可能になる。

1. ま え が き

近年、当社グループでは、ITリソースの効率的活用や、アプリケーションの検証及び開発環境の早期立ち上げといった、パブリッククラウドのメリットを事業に活用する動きが活発化してきている。

特に2015年以降は、当社グループ全体のITインフラの企画・立案・推進を担う組織に、当社各部門や当社関係会社からクラウドの利用に関する問合せが急増するなど、パブリッククラウドへの関心が高まってきた。また、事業のグローバル展開に向けて、スピード感と品質を伴った競争力のあるIT基盤の強化が急務であった。

それらの課題を解決するため、パブリッククラウドを活用した共通のシステム基盤として“グループクラウド”を構築した。グループクラウドを利用することによって、パブリッククラウド活用に起因する各種リスクの低減、パブリッククラウド利用のための作業やセキュリティチェックへの重複投資抑制など、利用時の効率化を実現した。

2. パブリッククラウド活用での課題と対応

2.1 セキュリティリスクの課題

2015年当時、パブリッククラウドを利用する場合は、利用する各部門がセキュリティチェックやクラウド上のデータ配置場所など、各種要件の確認作業を当社のセキュリティ基準に従って実施していた。しかし、確認自体が担当者のスキルレベルに依存しており、確認項目内容の誤認識や確認項目どおりのセキュリティ設定が実装されないリスクが存在していた。

また、パブリッククラウド事業者との契約もクラウド利用部門ごとに行われており、当社グループ全体でのパブリッククラウドの利用実態が把握できていなかった。そのため、万が一不正アクセス等によるセキュリティ事案が発生した場合、調査及び対応が長期化するおそれがあった。そこで、パブリッククラウド上にセキュリティが担保された安全なグループクラウドを整備・提供することで、シャドーIT^(注3)になり得るリスクを低減する必要があった。

(注3) 会社側が導入したITシステムとは別の機器やサービスを従業員が会社の許可を得ずに使用すること

2.2 管理の課題

従来は、システム開発部門ごとに個別にインフラの設計やアプリケーション運用に必要な各種機能を準備していた。そのため、運用品質にばらつきが発生するリスクや、同じような機能をアプリケーションごとに準備するなどの無駄が発生していた。また、パブリッククラウド上でのシステム構築時のノウハウが共有されていないため、効率が悪く、重複投資が発生していた。そのため、パブリッククラウド上で効率的に開発を行うための共通システム基盤を整備する必要があった。

2.3 グループクラウドの狙いと期待効果

2.1節と2.2節の課題解決を目的に、パブリッククラウドを活用するグループクラウドを設計・構築した。これによって得られる効果は次のとおりである。

(1) セキュリティレベル向上

当社のセキュリティ基準に沿ったセキュリティ対策(アクセス制御、認証、ログ管理、監視、脆弱(ぜいじゃく)性管理、マルウェア対策等)の確実な実装

(2) 運用品質向上

SLA(Service Level Agreement)^(注4)の規定及び運用プロセスの統一による一定した運用品質の提供

(3) コスト・工数削減

①当社グループのパブリッククラウド利用契約を統合することで、クラウド利用料のボリューム・ディスカウント^(注5)を当社グループ全体で享受

②クラウド利用契約・課金処理等の共通業務をグループクラウドで請け負うことによるアプリケーション開発者側の間接工数を削減

③アプリケーション運用に必要な機能(監視、障害対応、ヘルプデスク)を共通化することによる運用工数を削減

(注4) サービス提供者とアプリケーション開発者間で締結されるサービスの品質(定義、内容等)に関する合意サービス基準

(注5) 一定期間に大量購入することを条件に購入量に応じて一定率値引きすること

3. グループクラウドでのサービス提供

3.1 グループクラウドのサービス

グループクラウドの構築に当たり、まず、ベースとなるパブリッククラウドとして、当社グループ内で利用要望が多く、かつ、パブリッククラウド市場で利用実績が十分であるMicrosoft Azure(以下“Azure”という。)及びAmazon Web Services(以下“AWS”という。)を採用した。

次に、アプリケーション開発・運用に必要な共通サービスとして①クラウド基盤サービス、②運用監視サービス、③契約支払代行・課金管理サービスの三つを用意した。

①、②については他部門とサービスを共有する仕組みだが、③はシステム開発部門ごとに分離して管理している。

表1. グループクラウドのサービスタイプ

サービスタイプ	用途	説明
タイプA	開発/検証環境(Azure/AWS)	開発/検証用途向けに利用
タイプB	長期データ保管・遠隔地バックアップ(AWS)	クラウドストレージを従量課金で提供
タイプC 松	クラウドアプリケーション(Azure/AWS)	・社内外問わずWebアプリケーション、データ活用など様々な用途に利用 ・3種類のサービスレベル(松・竹・梅)に応じた運用監視サービス、問合せサポート提供
タイプC 竹		
タイプC 梅		
タイプZ 松	契約代行・問合せサポート(Azure/AWS)	・タイプA～Cでアプリケーション要件を満たすことが難しい場合に利用 ・2種類のサービスレベル(松・竹)に応じた問合せサポート提供
タイプZ 竹		

また、システム開発部門がサービス選定する際の利便性を考慮し、7種類のサービスタイプを定義した(表1)。

3.2 グループクラウドサービス利用の流れ

システム開発部門は、アプリケーションの要件に応じてサービスタイプを選択し、グループクラウドへの利用申請を行う。申請から10営業日以内には、アプリケーション開発に必要な環境が払い出しされる。

4. クラウド基盤サービス

この章では、3.1節で述べた三つの共通サービスのうち、グループクラウドを提供する上で最も特色のあるクラウド基盤サービスの概要と、代表的なクラウド基盤サービスであるネットワーク、標準IaaS及び標準PaaSについて述べる。

4.1 概要

クラウド基盤サービスの設計・構築に当たって、要件確認のため、社外動向の調査や当社の情報システム部門へのヒアリングを実施した。その結果として、パブリッククラウド上のアプリケーション開発・運用に必要な八つの機能を設定した(図1)。実装に当たって、各機能の運用工数軽減のため、次の点を考慮した。

- (1) パブリッククラウドの種別によらず、同一の製品で実装すること
- (2) 作り込みを極力避け、Azure、AWSが提供するPaaSを採用すること

例えば、インターネット接続では共通の製品を導入し、ログ管理機能については、Azure、AWSそれぞれのPaaSを採用することで、運用品質向上とコスト・工数削減を実現した。

4.2 ネットワーク

通常、アプリケーション開発者がパブリッククラウド上のアプリケーションにアクセスするためには、インターネットを経由する必要がある。グループクラウドでは、アクセス制御や通信を暗号化した上でインターネットを経由する方式と、共用のVPN(Virtual Private Network)^(注6)を利用してインターネットを跨(またが)って閉域網として接続する方式の2種類を提供した(図2)。特に中長期的にはアプリケーションがパブリッククラウドに集約され、アプリケーション利用者はインターネットに接続された各自の端末からアプリケーションにアクセスすることが主流になると予測し、グループクラウドではアクセス制御や通信を暗号化した上でインターネットを経由して接続する方式を標準の接続方式とするサービス形態とした。その上で、アプリケーションのセキュリティ基準上、インターネットを経由することが許されないケースについては、共用のVPNを利用して閉域網のように接続する方式を有償のオプションとして提供するサービス形態とした。

アクセス制御や通信を暗号化した上でインターネットを経由して接続する方式では、アプリケーション開発者がパブ

リッククラウド上のアプリケーションサーバにアクセスする際に接続中継基盤と呼ばれるサーバを中継する設計とすることでアクセス制御を実現した。また、接続中継基盤とアプリケーションサーバの間に中継サーバを設けることで、中継サーバ起動時以外はアプリケーションサーバに不用意にログインできない設計とし、不正アクセスのリスクを回避した。

(注6) インターネット(本来は公衆網である)にまたがって、プライベートネットワークを拡張する技術

4.3 標準IaaS

Azure、AWSなどのパブリッククラウドが提供するIaaSを利用する場合、アプリケーション開発者自身がOS(Operating System)のセキュリティ設定を設計・実装する必要があった。それに対してグループクラウドでは、あらかじめOSのセキュリティ設定やログ管理を設定し、マルウェア対策や脆弱性対策用のソフトウェアが導入済みのOSのマスタイメージを“標準IaaS”として準備した(表2)。

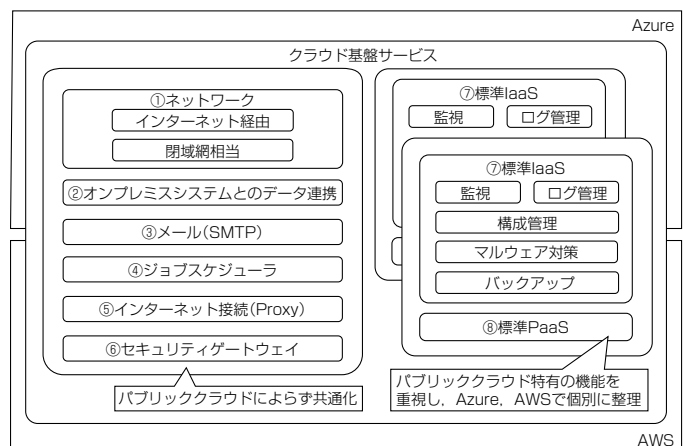


図1. クラウド基盤サービスの八つの機能

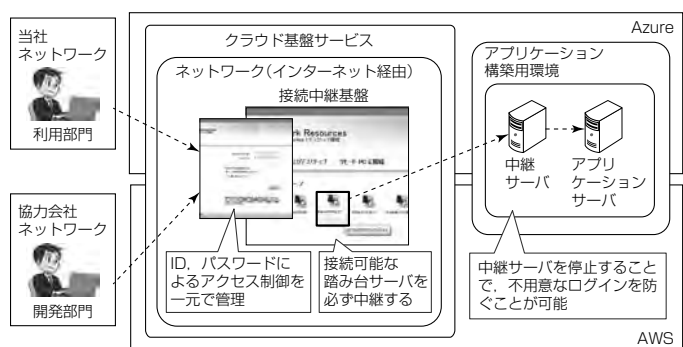


図2. 接続中継基盤を利用したサーバへのアクセス方法

表2. 標準IaaSの例

機能	パブリッククラウド	OS	標準IaaS
OS	Azure	・Windows Server ^(注7) ・Red Hat Enterprise Linux	・VM(Virtual Machines)
	AWS	・Windows Server ・Red Hat Enterprise Linux ・Amazon Linux	・Amazon EC2 ^(注8) (Elastic Compute Cloud)

(注7) Windows Serverは、Microsoft Corp.の登録商標である。

(注8) Amazon EC2は、Amazon Technologies, Inc.の登録商標である。

表3. 標準PaaSの例

機能	パブリッククラウド	ミドルウェア	標準PaaS
負荷分散	Azure	L4対応	LB(Load Balancer)
	AWS	L4対応	ELB(Elastic Load Balancing)
データベース	Azure	SQL Server ^(注11)	SQL Database
	AWS	・SQL Server ^(注12) ・Oracle ^(注12) database など	Amazon Relational Database
アプリケーションサーバ	Azure	IIS ^(注13)	Web Apps
	AWS	—	—

(注11) SQL Serverは、Microsoft Corp.の登録商標である。
 (注12) Oracle は、Oracle Corp.及びその関連企業の登録商標である。
 (注13) IIS(Internet Information Services)は、Microsoft Corp.の米国及びその他の国における登録商標である。

このOSのマスタイメージを利用することによって、アプリケーション開発者の各種設定作業にかかる工数が軽減され、セキュリティ設定の不備も低減した。標準IaaSでは、主にWindows^(注9)やLinux^(注10)など、当社グループ内での利用実績が高い数種類のOSを対象にした。

(注9) Windowsは、Microsoft Corp.の登録商標である。
 (注10) Linuxは、Linus Torvalds氏の登録商標である。

4.4 標準PaaS

PaaSについてはグループクラウド運用者が事前にサービスを検証し、各種設定の推奨値、利用時の考慮点を洗い出すことで、セキュリティを担保したものを“標準PaaS”とし準備した(表3)。また、セキュリティを担保できないPaaSを利用禁止にすることで、各種セキュリティリスクの回避を実現した。

5. 効 果

グループクラウドは、2018年4月にサービス提供を開始した。提供開始後数か月間で、新規の利用申請数や仮想サーバ数も順調に推移している。

既に一部のアプリケーションでは、グループクラウド利用による運用費の効果も現れてきている。社内のデータセンターからグループクラウドへ移行したあるアプリケーションでは、無駄のないサーバスペックの選定や、利用しない時間帯での仮想サーバ停止、PaaSの利用といったグループクラウドのメリットを積極的に活用している。その結果、年間のサーバ利用料を前年度比、約20%削減することができた。

また、新たに仮想サーバを追加する際、従来のプロセスでは4週間程度のリードタイムを要していたが、グループクラウドへの移行によって、同作業にかかる期間が半分以下に短縮された。同様に、CPUやメモリ量の増減にかかる期間も、これまでの1週間から数分に短縮された。この効果が、ビジネススピードの加速につながり、アプリケーション利用者の満足度向上も期待できる。

6. 今後の展開

6.1 当社グループ内での活用推進活動

当社グループでは、グループクラウドの利用を推進する

ために、グループクラウド利用時のメリットや考慮点を含めた勉強会を定期的に実施している。さらに、グループクラウドを利用しているアプリケーション開発者間でその利用事例や、課題、解決方法について相互に共有できるように、“グループクラウドユーザー会”を立ち上げた。

これら一連の活動を通じ、当社グループがグループクラウドを効率的かつ効果的に利用できるよう推進していく。

6.2 追加施策

今後の施策として、次の2点を予定している。

6.2.1 新サービスの追加

Azure、AWSなどのパブリッククラウドは、常に新しいサービスや機能の追加が行われる。アプリケーション開発者は、これらの新しいサービスや機能がグループクラウドの標準IaaSや標準PaaSに組み込まれていることで初めて利用可能になる。標準IaaSや標準PaaSへの組み込み選定は、次の基準で実施する。

- (1) アプリケーション開発者からの要望数や利用規模
- (2) セキュリティ関連の認証取得(ISO^(注14)など)
- (3) 技術的な観点(グループクラウドの権限設計に対応可能か)

これらを総合的に判断し、2019年度以降の開発に盛り込み、常に最新のサービスや機能に追随する。

(注14) 国際標準化機構が策定する情報セキュリティ規格

6.2.2 ネットワーク最適化

グループクラウドの利用が増大すると、インターネットへの通信が増加する。現在、グループクラウドは、社員がインターネットを閲覧する際に経由する回線と同じ回線を利用しているため、インターネット閲覧が増加する時間帯にはレスポンスが悪くなるなど影響を受ける可能性がある。この対策として、今後は同回線を経由せずに、当社グループの各拠点とグループクラウドを直接接続する。

7. む す び

グループクラウドによって、当社グループのアプリケーション開発者が、簡単・安全にパブリッククラウドを利用することが可能になった。今後も継続的にグループクラウド活用推進活動や各種施策を実施することで、グループクラウド利用を促進し、ビジネススピードの加速、コスト・工数の削減などを当社グループ全体で推進していく。

参 考 文 献

- (1) 古谷 遼，ほか：パブリッククラウドへのシステム移行，三菱電機技報，**92**，No.8，477～481（2018）
- (2) 高須賀史和，ほか：ハイブリッドクラウド上でのIoTシステムの実現，三菱電機技報，**92**，No.8，482～485（2018）

グループクラウド上でのIoT GWの 遠隔保守基盤の構築

上野剛史* 田代祐一***
菊澤隆司** 山口 修***
井上隼平***

Platform Solution for Remote Maintenance of IoT Gateways on Group Cloud

Takefumi Ueno, Takashi Kikuzawa, Jumpei Inoue, Yuichi Tashiro, Osamu Yamaguchi

要 旨

三菱電機グループ各社がセキュリティを担保した上でパブリッククラウドを簡単に利用できる仕組みとして、共通の業務システム基盤であるグループクラウドを構築した⁽¹⁾。

当社グループが事業を拡大する上では、これまでのモノ(物)売りビジネスからソリューションビジネスへの拡大が必須であり、その一歩がIoT(Internet of Things)システムを活用した遠隔保守事業である。

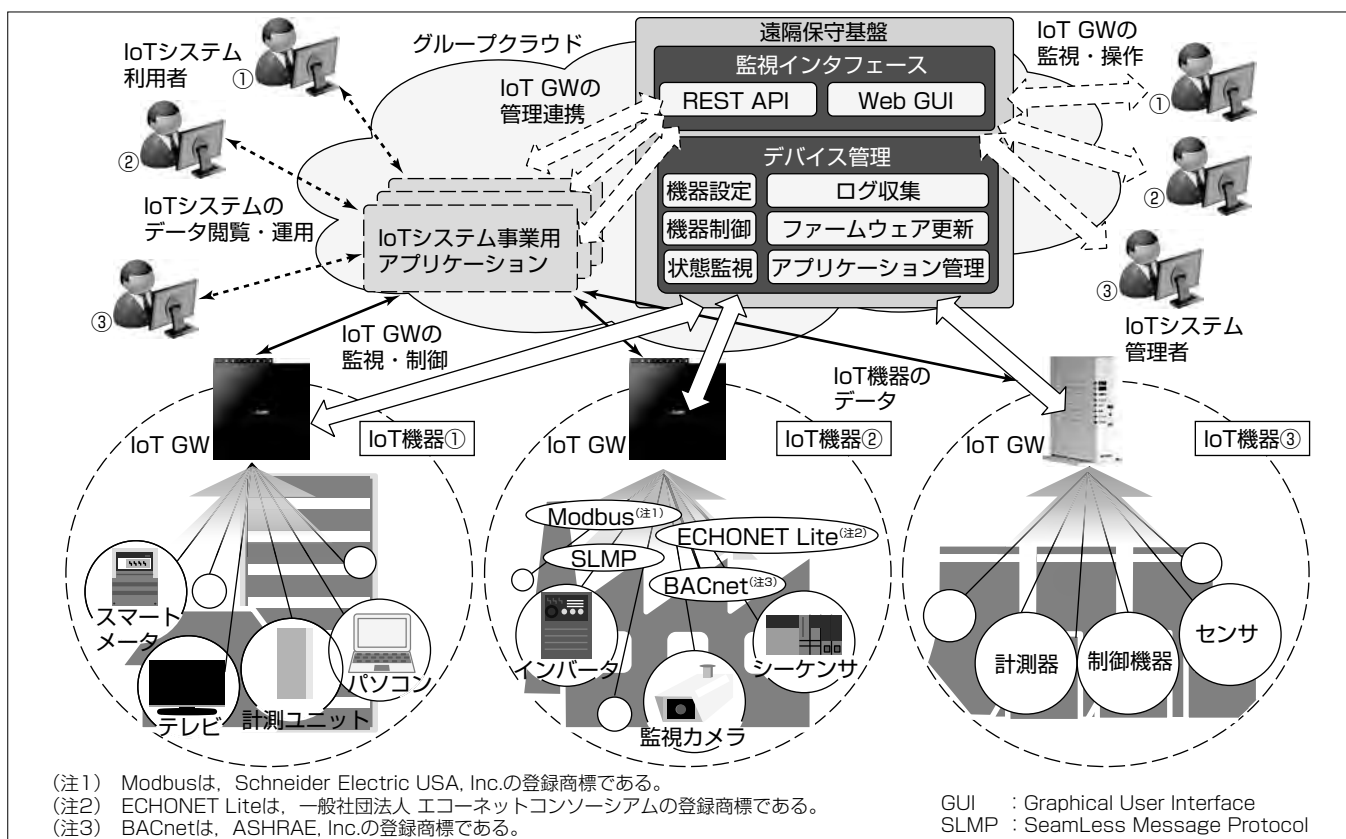
当社には、各種業界独自のプロトコルに対応し、機器とクラウドの接続を安全かつ容易に実現するIoTシステム対応三菱通信ゲートウェイ⁽²⁾(以下“IoT GW”という。)製品がある。今回、IoTシステムの早期導入を促進するため、グループクラウド上にIoT GWの運用に共通する機能を集約した遠隔保守基盤(以下“遠隔保守基盤”という。)を構築

した。この基盤を用いることで、各事業部門はIoTシステムを構築する際、システム固有のアプリケーション開発に専念できる。

遠隔保守基盤は、①機器設定、②機器制御(再起動、初期化)、③状態監視、④ログ収集、⑤ファームウェア更新、⑥アプリケーション管理の機能を提供する。

また、外部インタフェースとして、人による操作だけではなく、REST(REpresentational State Transfer) API(Application Programming Interface)を備えており、他システムとの連携も可能にした。

遠隔保守基盤は当社グループ内への展開に加え、当社グループ外への適用も視野に入れている。



遠隔保守基盤の構成

事業部門がIoT GWを用いたIoTシステムを構築する際、システムによらず共通な機能であるIoT GWの設定、管理、運用の仕組みを簡単に構築できるように遠隔保守基盤を構築した。事業部門は、グループクラウド上に遠隔保守基盤と連携させるように事業用アプリケーションを構築すれば、事業に特化した機能だけを開発するだけでIoTシステムを提供できるようになる。

1. ま え が き

当社は、2020年度までに達成すべき成長目標達成のための取組みとして、“技術シナジー・事業シナジー発揮拡大”を掲げ、IoT活用による製造業の競争力強化への貢献を目指している。

IoTシステムの主な構成要素は、“クラウド”と“エッジ”である。クラウドについては、当社グループ内各社がパブリッククラウドを簡単・安全に利用できる仕組みとしてグループクラウドを構築した。また、エッジについては、機器とクラウドの接続を安全かつ容易に実現するIoT GWを製品として持っている。しかし、IoTシステムの仕組みは、事業部門が個々に構築する必要があった。

そこで、事業部門がIoTシステムを簡単に構築できるように、グループクラウド上にIoT GWの遠隔保守基盤を構築した。

2. 背景・目的

IoTの進展に伴い、今後当社の各事業分野で、IoTシステムを用いた遠隔保守サービスを開始することが想定される。その際、現場に設置される機器(エッジデバイス)と、データ処理を行うクラウドサービスの間にプロトコル変換や一次的な処理を行うためにIoT GWを設置することが多い。IoT GW上のアプリケーションは、利用方法に合わせて個々に開発するが、IoT GW自体の制御は、利用方法に

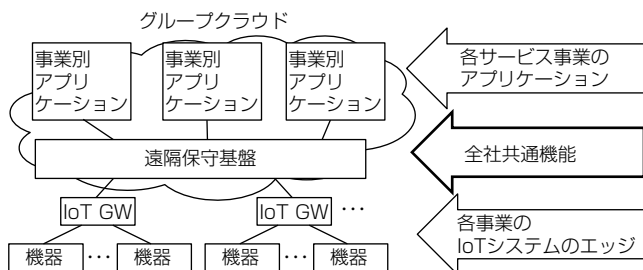
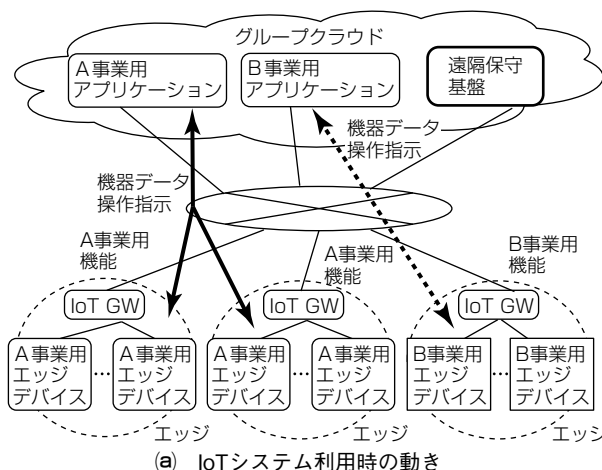


図1. 遠隔保守基盤の位置付け



(a) IoTシステム利用時の動き

かかわらず共通化することが可能である。

そこで、利用部門がIoT GWの管理や操作を行う仕組みを個々に開発する必要がなくなるように、全社共通機能として遠隔保守基盤を開発した(図1)。

3. IoTシステム

図2にIoTシステムの構成を示す。通常(業務)状態では、A事業で用いるエッジデバイスから送られたデータは、IoT GW上のA事業用機能でプロトコル変換や一次処理を行った後、クラウド上のA事業用アプリケーションに送信される。エッジデバイスに対して操作を行う場合は、その逆の経路で送信される。クラウド上のA事業用アプリケーションやIoT GW上のA事業用機能は、A事業に特化したものであり、事業ごとに個別に開発される。

IoT GWからログを取得したり、IoT GW上の機能を更新したりするなど遠隔保守を行う際には、IoT GWに対して指示を与えたり、IoT GWからデータを受け取ったりするが、その処理は事業によらず共通である。この処理を今回遠隔保守基盤としてクラウド上に構築した。

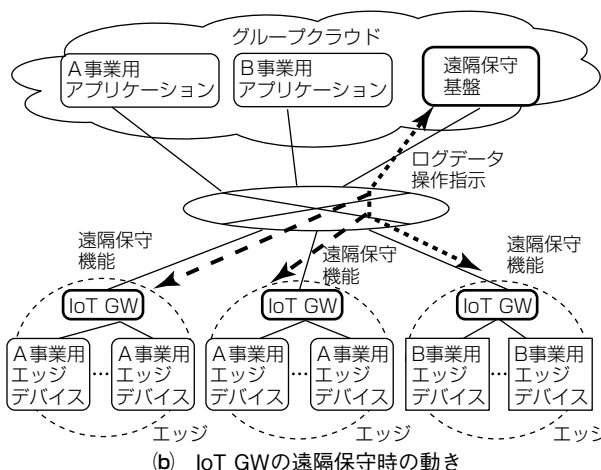
これによって、事業を行う部門は事業用のアプリケーションの開発に特化することができ、サービス開始に至るコストや工期を削減することが可能になる。

4. 遠隔保守基盤

4.1 遠隔保守基盤の役割

3章で述べたIoTシステムを管理する各事業部門は、遠隔保守基盤を利用することによって、運用しているIoT GWに対して、監視・制御を行うことができる。また、監視・制御機能を利用する際の要件となる可用性とセキュリティも担保している。

事業によらず共通に必要な機能及び要件を満たし、IoTシステムの運用を支援することが、遠隔保守基盤の役割となる。次節以降で、遠隔保守基盤のシステム構成、提供機能及び適用について述べる。



(b) IoT GWの遠隔保守時の動き

図2. IoTシステムの構成

4.2 システム構成

遠隔保守基盤は、各事業部門のIoT GWを共通のかつ効率的に一元管理するマルチテナントシステムであり、IoT GWの管理台数増加に応じて容易に拡張可能な構成とする必要がある。また、重要なインフラであるIoTシステムに採用されることも考慮し、可用性とセキュリティの担保も必要となる。

図3に、今回構築した遠隔保守基盤のシステム構成を示す。

ロードバランサ配下にWebサーバ、アプリケーションサーバ及びデータベースを配置し、冗長性確保と負荷分散による可用性を担保している。また、ロードバランサ配下に複製したサーバを追加することで拡張性を実現した。この冗長性、可用性、拡張性はパブリッククラウドの機能を利用することによって、オンプレミスで構成する場合に比べて少ないコストで実現している。さらに、あらかじめセキュリティが担保されているグループクラウド上に構築することによって、パブリッククラウド上に直接構築する場合に比べて少ないコストでセキュリティを担保できた。

4.3 提供機能

4.3.1 ユーザー権限管理

遠隔保守基盤は、既に述べたようにマルチテナントシステムとして構築する。このため、他の事業部門が利用するIoT GWは管理対象外となるように、システムを論理的に分離する必要がある。また、同じ事業部門であっても、IoT GWを用いたシステムを複数構築する場合、管理対象を分離することがある。

これらの要件を満たすため、各事業のユーザー及びIoT GWをグループに分けて管理する。図4に示すように、各グループのユーザーは、同一のグループに所属するIoT GWを管理することができる。そのため、A事業グループのユーザーからは、B事業グループのIoT GWは管理対象外となる。また、階層的にグループを作成することで、複

数のグループを統合的に管理するユーザーと、個々のグループを管理するユーザーというように権限を分離することを可能にした。

4.3.2 ゲートウェイ管理

ここでは、遠隔保守基盤で提供するゲートウェイ(以下“GW”という。)管理機能について述べる。GW管理機能は、Broadband Forum⁽³⁾で標準化されたTR-069(CWMP)の遠隔監視プロトコル⁽⁴⁾を用いて、当社が開発したIoT GWに対する、ファームウェア更新機能や、設定を変更するコンフィギュレーション管理機能、死活監視やGW上で動作するアプリケーション管理機能、及び保守機能を実現している。これらの機能は、4.3.1項のユーザー権限に応じた管理を、グループ単位で操作できるようなユーザーインターフェースで提供する。

(1) ファームウェア更新

ファームウェアは、IoT GWなどの組込み機器での基本制御を行うプログラムであるが、機器の機能追加や、脆弱(ぜいじゃく)性対応のため、更新が必要となる。従来は、ユーザーが現地で機器のファームウェアを直接更新するメンテナンス作業を実施していたが、メンテナンスにかかるコストが問題であった。そこで、グループ単位で制御可能な、ファームウェア遠隔更新機能を備えた。この遠隔更新機能によって、現地でのファームウェア更新作業の削減と、複数の機器に対する作業の削減を可能としている。

(2) コンフィギュレーション管理

機器のコンフィギュレーション管理もファームウェア更新と同様、現地で機器ごとに設定するメンテナンス作業を削減するため、遠隔で設定変更を行う機能と、現在の設定を遠隔保守基盤上にアップロードする機能を備えた。あらかじめ設定のアップロード機能を用いて、運用中に発生した設定変更をバックアップとして保存しておくことで、機器故障等でGWを交換した際に新しい機器へ最新のコンフィギュレーションを反映させることができ、速やかな復旧が可能となる。

(3) 死活監視

IoT GWの異常を検出するため、IoT GWと遠隔保守基盤間の通信状態を監視する死活監視機能を備えている。

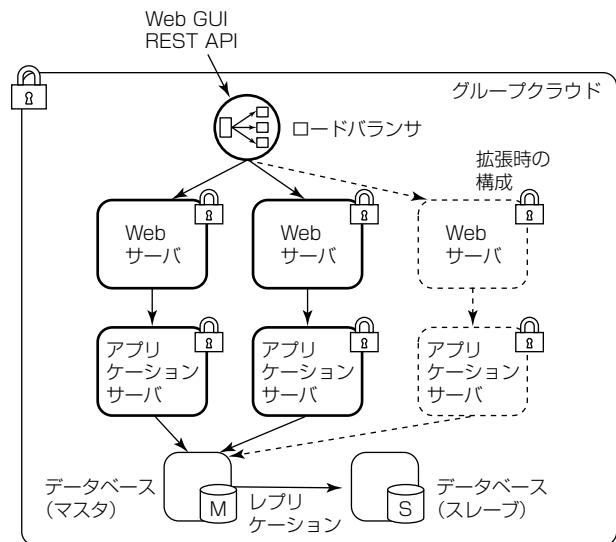


図3. 遠隔保守基盤のシステム構成

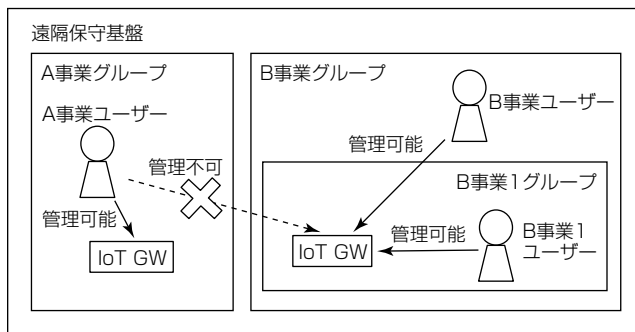


図4. グループによるユーザー権限管理

(4) アプリケーション管理

アプリケーション管理機能では、ユーザーのIoTシステムの構築や更新を容易にするため、IoT GWの再起動なしに、ユーザーアプリケーションを遠隔インストールする機能や、アプリケーションの起動・停止を行う制御機能を提供している。また、アプリケーションに付与された署名をIoT GWでチェックすることで、不正なアプリケーションのインストールを防止している。

(5) その他保守機能

遠隔保守基盤では、先に述べた機能のほか、装置ログのアップロード機能、ユーザーが事前に設定した状態に戻すユーザー出荷初期化機能、装置再起動機能などの各種保守機能も提供する。

4.3.3 外部インタフェース

各事業部門で構築するIoTシステムでは、IoT GWもそのシステム内で統合管理したいという要望がある。このため、遠隔保守基盤はWeb GUIに加えてREST APIを提供することで、システム間での連携を可能とする。

Web GUIで利用する場合も同様のREST APIを用いて機能提供する(図5)。このため、遠隔保守基盤が提供する機能は、全てREST API経由でのアクセス可能となる。

4.3.4 アプリケーションストア

IoTシステム構築のための、ユーザー利便性や開発容易性向上を目的とし、遠隔保守基盤上で次のようなアプリケーションストアの提供を計画している(図6)。

(1) サードパーティ製アプリケーション

IoT GWで汎用的に利用可能なサードパーティ製のアプリ

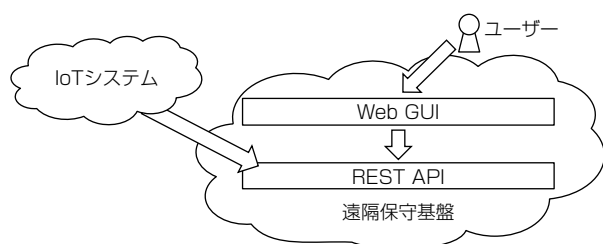
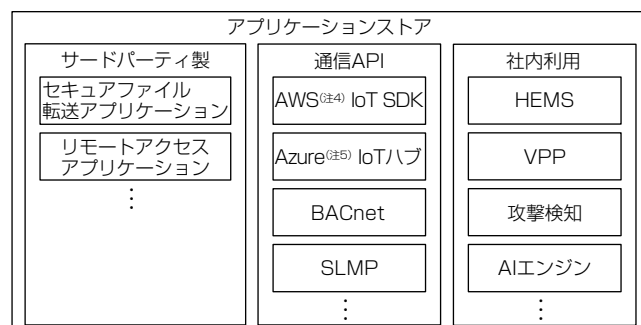


図5. REST APIに統合したインタフェース



SDK : Software Development Kit, HEMS : Home Energy Management System, VPP : Virtual Power Plant, AI : Artificial Intelligence

(注4) AWSは、Amazon Technologies, Inc.の登録商標である。

(注5) Azureは、Microsoft Corp.の登録商標である。

図6. アプリケーションストア構想

ケーションを提供する(アプリケーションの利用契約は別途必要)。

(2) 通信API

クラウド接続や業界独自プロトコルのライブラリを提供する。

(3) 社内製アプリケーション

各事業部門で作成した社内展開可能な特定用途のアプリケーションやPoC(Proof of Concept)用の試作アプリケーションをソースコードとともに遠隔保守基盤上に提供する。ダウンロードするだけでなく、社内で相互に利用できる環境を提供し、社内連携を促進する場として活用する。

4.4 適用

遠隔保守基盤は、IoT GWの保守サービスの一環として2019年度から提供開始を予定している。IoT GWは現在、当社各事業部門が提供するIoTシステムの一部として活用が進みつつある。例えば、2017年11月に当社が発表した、社会・電力インフラ業界向けのIoTプラットフォーム“INFOPRISM(インフォプリズム)”もその一つである。これらのIoTシステムで用いられるIoT GWの遠隔保守を可能にする遠隔保守基盤を活用することによって、より効率的なIoTシステムの運用実現が期待される。IoTシステムは、作業員が常時不在である場所や自由に立入りができない場所での利用が少なくなく、遠隔保守基盤の適用が今後進んでいくものと思われる。

また、今後はIoT GW装置及びIoT GW遠隔保守基盤を当社グループ以外にも提供を進めていく予定であり、IoTシステムの効率的な運用に広く貢献していく。

5. む す び

当社が従来のモノ(物)売りからサービスを含めたソリューションビジネスへ事業を広げていくにはIoTの活用が不可欠である。今回構築した遠隔保守基盤をより利用しやすくなるように機能拡充を継続する。この遠隔保守基盤を共有することで、当社グループはソリューションビジネスを拡大していく。

参 考 文 献

- (1) 板倉建太郎, ほか: 三菱電機グループでのパブリッククラウド活用を支援するグループクラウド, 三菱電機技報, **92**, No.12, 694~697 (2018)
- (2) 大野聖信, ほか: IoTシステム対応三菱通信ゲートウェイ, 三菱電機技報, **91**, No.6, 325~328 (2017)
- (3) Broadband Forum
<http://www.broadband-forum.org>
- (4) Broadband Forum: CPE WAN Management Protocol v1.4, TR-069 Amendment-5 (2013)

基幹系業務システムが稼働する災害対策基盤 のプライベートクラウドへの移行

橋本 靖* 入江貴志子**
小島昭彦*
清原 聡**

Private – Cloud Migration of Existing Disaster – Recovery System Infrastructure with Enterprise Systems

Yasushi Hashimoto, Akihiko Kojima, Satoshi Kiyohara, Kishiko Irie

要 旨

三菱電機の基幹系業務システム（以下“業務システム”という。）が稼働するインフラ基盤の災害対策として、2013年1月に稼働した災害対策基盤（以下“旧環境”という。）は、設備の老朽化のため、更新時期を迎えた。そこで、2014年12月に設備更新プロジェクト（以下“本プロジェクト”という。）を立ち上げ、2018年1月に一斉にプライベートクラウド上の新災害対策基盤（以下“新環境”という。）へ移行した。

市場動向として、IA(Intel Architecture)サーバを主流としたクラウドサービスが拡大し、業務システムを従来のメインフレームやUNIX^(注1)サーバからIAサーバで稼働させるという変化がますます顕著になった。

このような状況の下、本プロジェクトでは、将来を見

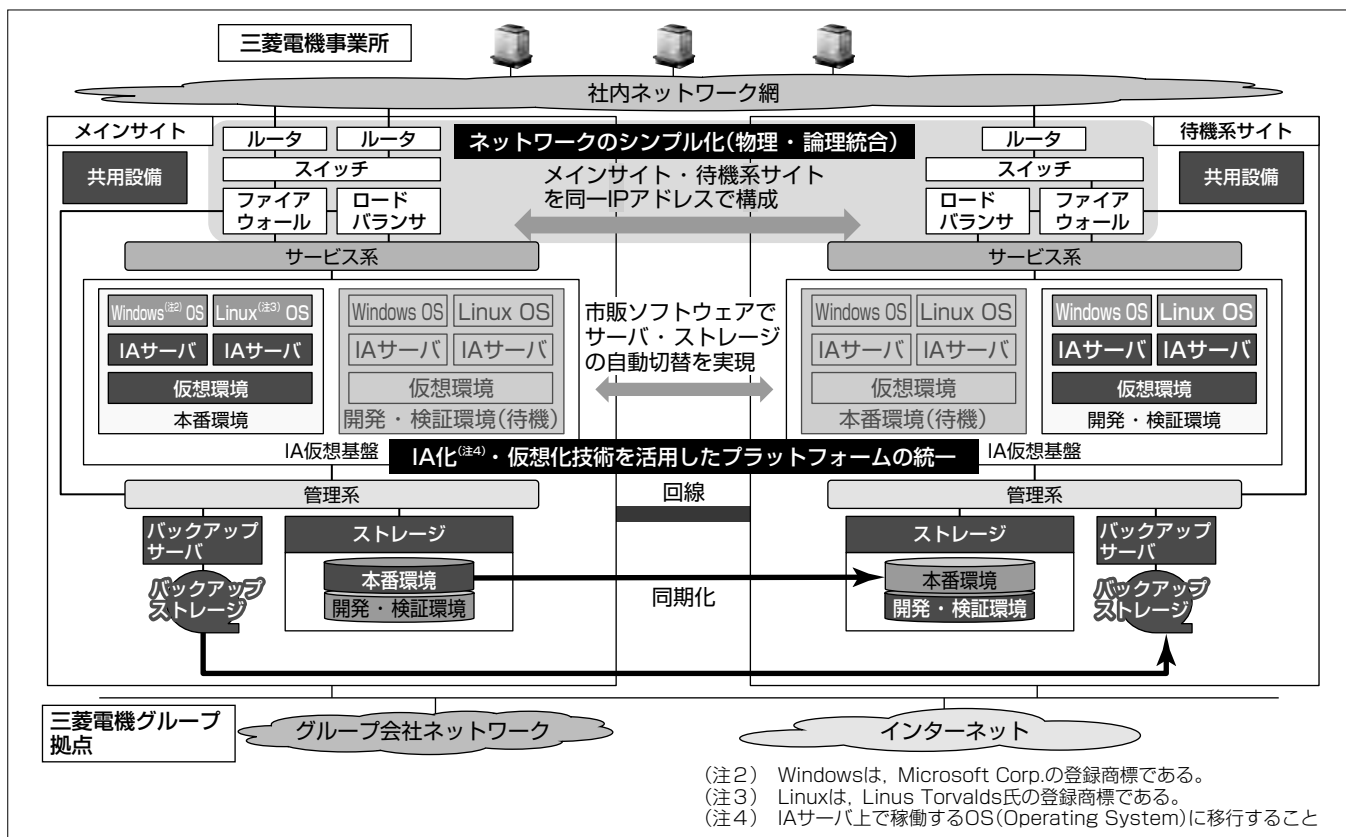
据えた新環境として、全てのサーバをIAサーバに移行し、プライベートクラウド化を実現した。

一方、災害対策では、環境の災害対策レベル(目標復旧時間4時間以内)を維持し、高い水準での事業継続性(Information Technology-Business Continuity Plan:IT-BCP)を担保した。

また、プライベートクラウド化によって、課題となっていた運営費用の抑制は、旧環境と比較して約24%削減できる見込みである。

本プロジェクトの成果は、今後、新環境上の業務システムがパブリッククラウドサービスへ移行するためのガイドラインとして活用する。

(注1) UNIXは、The Open Groupの登録商標である。



新環境の全体構成

メインサイト・待機系サイトの物理機器は、冗長化し、同一構成で配置した。また、IA化・仮想化技術を活用することで、IA仮想基盤としてプラットフォームを統一した。さらに、ネットワークの物理・論理統合によって、構成をシンプルにした。新環境は、ストレージの機能によって、両サイト間のデータを同期化し、市販ソフトウェアの導入と同一IPアドレス(Internet Protocol Address)構成とすることで、被災時の切替作業を簡素化した。

1. ま え が き

2011年の東日本大震災を受け、三菱電機では業務システムが稼働するインフラ基盤の災害対策として、2013年1月に旧環境を構築した。今般、当該設備が老朽化し、更新時期を迎えたことから2014年12月に本プロジェクトを立ち上げ、2018年1月に一斉に新環境へ移行した。

旧環境ではシステム分野ごとに物理機器があり、物理機器の機種ごとにOSが異なり、OSごとに運操作業要員を配置していたため、運営費用が高いといった問題があった。

この問題解決のアプローチとして、計画実行時点ではパブリッククラウドの活用を検討したが、一般的にミッションクリティカルな業務システムをパブリッククラウド上で運用するには、独自に可用性を担保する設計が必要であり、時期尚早と判断した。このため、将来的にパブリッククラウドサービスへ移行することを前提に、新環境をプライベートクラウド環境として構築し、移行することにした。

本稿では、災害対策レベルを維持しつつ、運営費用の削減を目標にプライベートクラウドを構築し、将来のパブリッククラウド移行への道筋をつけた本プロジェクトの具体的な取組みを述べる。

2. 新環境のプライベートクラウド化

2.1 業務システムのIA化検証

旧環境からクラウドサービスへの移行は、2004年度から3年間をかけて実現した業務システムの汎用コンピュータからオープン環境への刷新以来の転換となる。旧環境で稼働する123個の業務システム全て(以下“全業務システム”という。)をIA化することで、プラットフォームが統一でき、プライベートクラウド化の実現が可能になる(図1)。本プロジェクトでは、移行負荷軽減のため、親和性のあるLinuxへの移行と運営業務簡素化の実現のため、最新OSバージョンへの統一という2方針の下、全業務システムについてIA化実現可否を検証した。

2.1.1 市販業務パッケージ、ミドルウェアの製品対応

旧環境で、主要な業務システムは、全体の約40%が

UNIXサーバで稼働していた。同業務システムの市販業務パッケージ及びミドルウェアのLinux対応製品があるか、また、最新OSバージョンと互換性があるか、さらに、クラウド対応のライセンス体系に適合しているかを確認した。加えて、ソフトウェアが未対応の場合は、同じ機能を持った代替ソフトウェアでのIA化の実現を確認した。

2.1.2 業務システムの動作検証

各アプリケーション、市販業務パッケージ及びミドルウェアの機能上の制約がないか、6か月の短期間で全ての業務システムの動作検証を実施した。

検証の結果、IA化することへの致命的な問題点はなく、また、移行の判断に重要な業務システムの移行負荷も、UNIXサーバへの単純移行に比べて、約10%増であることが判明した。これらの結果から、全業務システムについてIA化が可能と判断した。

また、IA化で必要となる文字コード変換、バッチプログラムの変更方法など、検証で確立したソフトウェア移行方式、ノウハウ集を整備し、情報共有した上で、業務システムの移行・改修作業の効率化を図った。

2.2 仮想化技術を活用したインフラ基盤の構築

新環境は、旧環境と同レベルの品質維持を前提に、仮想化技術を用いて、インフラ基盤のプラットフォーム統一を推進した。

2.2.1 サーバの仮想化

(1) 物理サーバの台数削減

新環境で必要となるCPU(Central Processing Unit)コア数は、まず、旧環境のサーバ種類ごとにCPU性能比換算係数をUNIXサーバでは0.5~1.0倍、IAサーバでは1.0倍として設定し、各業務システムが必要とするCPUコア数を掛けて算出した。次に各業務システムの拡張を考慮し、総vCPU(virtual CPU)値に対して20%の余力を持たせ、必要となるリソースを決定した。

さらに、物理サーバのリソース容量を超える仮想リソースを割り当てるオーバーコミットを採用することで、全体として物理サーバ台数を56%削減した。

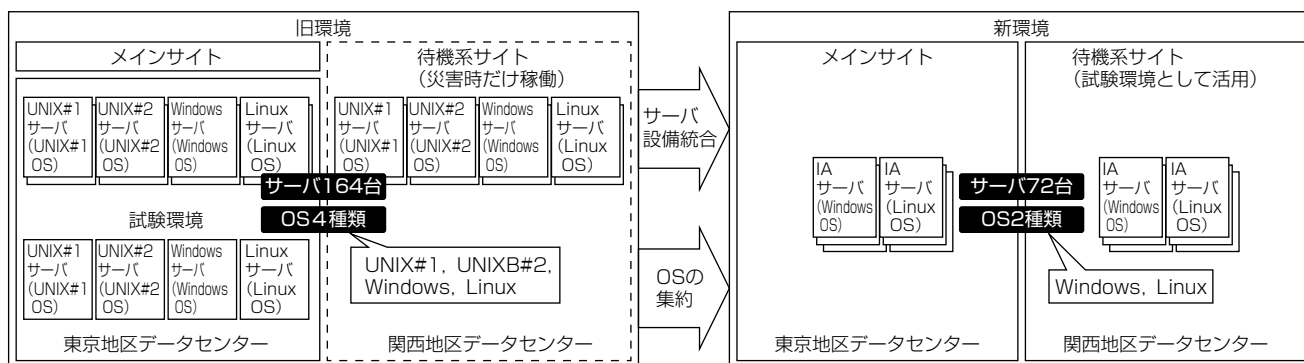


図1. 物理サーバの統合

(2) 物理サーバのリソース有効利用

仮想化技術によって、物理サーバに複数の仮想マシンを配置し、業務システムが柔軟に仮想マシンを増減させることを可能にした。また、物理サーバ間で仮想マシンを自由に配置・移動可能にすることで、物理サーバのリソース調整を可能にし、リソースの有効利用を図った。

(3) 可用性の担保

ハードウェア障害の対応として、複数の物理サーバを1グループとし、1グループ内に1台の待機サーバを配置する構成にした。仮想化技術を利用し、物理サーバ障害発生時に、仮想マシンが自動的に待機サーバへ移動し、継続稼働する仕組みにすることで、可用性を担保した。

一方、データセンターの設置スペースは、ブレードサーバを採用することで、55%削減した。ブレードサーバの弱点である筐体(きょうたい)障害の対応として、筐体を4台で構成し、1台を待機として配置することで、可用性を担保した(図2)。

2.2.2 ストレージの仮想化

旧環境では、UNIX系OSごとにストレージを導入していた。本プロジェクトでは、ミッションクリティカルな業務システムで利用するハイエンドストレージ(稼働率99.9999%)と、その他の業務システムで利用するミッドレンジストレージと、サービスレベルの異なる2種類のストレージを採用した。

ハイエンドストレージは、品質重視の観点から主流のソリッドステートドライブとハードディスクドライブを組み合わせたハイブリッドストレージを選定し、ミッドレンジストレージは、価格、処理性能、耐障害性の観点から最新ディスク装置であるオールフラッシュストレージを選定した。

これらのストレージは、仮想化機能であるシンプロビジョニングを活用し、ディスク領域全体を一つの共有領域として設定し、実使用量を共有領域で管理する方式にした。

これによって、必要なディスク容量は各業務システムが申請した総容量以下になり、ストレージ台数50%を削減した(図3)。

2.2.3 物理ネットワークのシンプル化

旧環境では業務システム分野ごとにネットワーク機器を配置していた。新環境では、ネットワーク機器でも仮想化技術を活用す

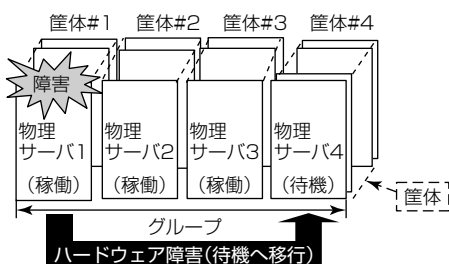


図2. サーバの冗長構成

ることで物理統合を図り、スイッチ台数80%, ファイアウォール台数50%, ロードバランサ台数86%の物理機器を削減した。

また、統合した物理機器は、複数の仮想装置を配置し、ネットワーク構成変更などに対応して柔軟に仮想装置を増減することを可能にした。これによって、ネットワーク機器の新規追加にかかる期間を短縮した。

さらに、新環境のLANは、仮想化技術である仮想LAN(Virtual LAN: VLAN)を使用することで、ネットワーク機器間を一つの物理的LAN(1~10Gbpsの帯域)に集約する論理統合を実現した。この結果、ケーブル数12%を削減し、物理ネットワークをシンプル化した。

サーバ・ストレージ・ネットワーク機器を統合・削減したことで、消費電力は50%減となり、環境面での二酸化炭素排出量削減に貢献した(図4)。

2.3 運營業務の負荷軽減のためのサービス化

新環境では業務システムの導入期間の大幅な短縮と運營業務の負荷軽減を実現した。これによって、利用部門が、より付加価値の高い業務に注力できる環境を整備した。

2.3.1 OS提供期間の短縮

OS提供期間を短縮するために、ウイルス対策、監視、バックアップなどの標準ソフトウェアを組み込んだテンプレートを作成し、システム申請からOS提供までの期間を、

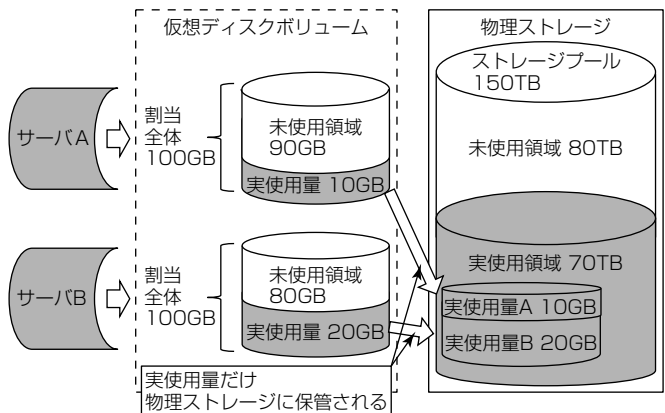


図3. ストレージ仮想化

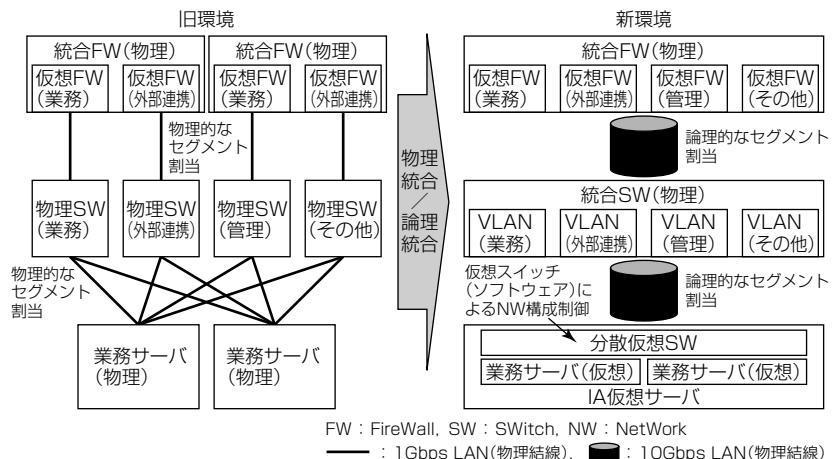


図4. ネットワーク統合

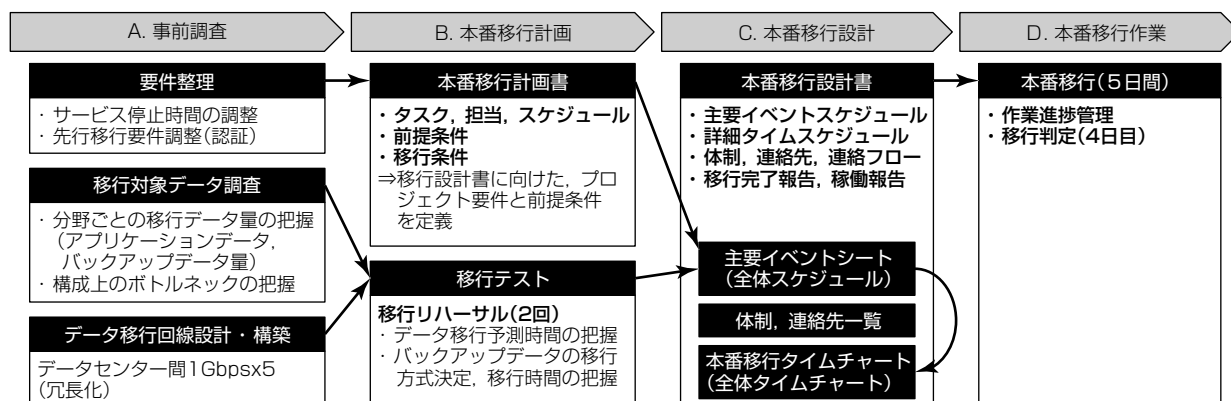


図5. プライベートクラウドへの移行のリスク低減策

旧環境と比べて4分の1に短縮した。

2. 3. 2 利用部門への導入支援サービスの提供

新環境は、バックアップサービスなど標準導入サービスを利用部門へ提供した。また、サービス窓口の開設、運営部門の統一化、サービスカタログの提供など、利用部門の利便性が向上する仕組みを提供した。これらの導入支援サービスの利用によって利用部門は導入負荷を軽減できる。

2. 3. 3 運営管理業務の負荷軽減

旧環境では、IT全般統制のログ取得・保管負荷軽減を目的に特権ID(Identification)管理ソフトウェアを導入した。

新環境では、同ソフトウェアの機能をセキュリティ管理まで拡大し、標準サービスとして提供することで利用部門の管理業務負荷を軽減する。

2. 4 災害対策レベルの維持

旧環境では、複数OS構成のためメインサイトから待機系サイトへの切替方式が複数あった。IA化することで、新環境では一つの切替方式に集約され、切替操作を単純にした。

メインサイトと待機系サイトのデータ同期は、ストレージの実装機能で実現した。また、待機系サイトでの業務システムの立ち上げとストレージのデータ同期機能とを連携させることで、アプリケーションごとに設定したデータ鮮度で、業務システムの復旧を可能にした。

これらの機能を利用することによって、待機系サイトでのOS起動を2時間以内に実現することで業務システムの稼働確認までの目標復旧時間4時間以内を担保した。

また、導入ソフトウェアを活用することで、業務システムに影響を与えることなく、待機系サイトでメインサイトと同等の機能を持ったテストモードで立ち上げることができる。これによって、利用部門は、待機系サイトでの動作テストが簡単に実施可能になり、切替え時に業務システムが起動しないという障害リスクを低減した。

3. プライベートクラウド環境への移行

3. 1 プライベートクラウド環境への移行

旧環境のプライベートクラウド環境への移行は、全業務

システムを同時移行するため、切替えリスクが高い。加えて、同環境移行に必要なシステム停止日数を確保できる時期は、2017年度の年末年始の1回だけに限定されていた。このため、事前に移行時のリスクを洗い出し、2回の移行リハーサルを経て、切替え不可のリスク低減を図った(図5)。この結果、2018年1月にプライベートクラウド環境へ移行し、本稼働できた。

3. 2 稼働後の評価

2018年7月時点での新環境の稼働率は目標値99.96%に対して99.99%を実現し、安定稼働している。

また、オーバーコミットを採用した各サーバの物理CPUの最大負荷率も80%未満で推移し、業務システムの処理性能に影響を与えることなく稼働している。さらに、業務システムでは、オンライン処理、バッチ処理とも、旧環境と同性能で稼働している。

一方、プライベートクラウド化は、IA化、仮想化技術の活用、運営業務のサービス化など、標準化を推進することで、プラットフォームの統一を実現した。この結果、2014年度と比べて、2018年度の運営費用を24%削減できる見込みである。

4. む す び

2018年1月に稼働した新環境は、ネットワークサーバ・ストレージ、OSまでの標準提供(Infrastructure as a Service : IaaS)を実現した。さらに、ミドルウェア、アプリケーションフレームワークの標準提供(Platform as a Service : PaaS)を進めることでサービス提供範囲の拡大を図る。

一方、今後、新環境を三菱電機グループの拠点が利用することで、拠点は、標準的なIT-BCP対策を享受でき、運営業務の負荷軽減が図れる。

今後、プライベートクラウド化した新環境で得たIA化やインフラ基盤技術のノウハウをもとに、パブリッククラウドへの移行を加速していく。

製品含有化学物質情報管理システムの再構築

霜田圭介* 三崎真奈美***
井沢 浩** 伊美裕司***
樋熊弘子**

Reconstruction of Information Management System for Chemical Substance in Products

Keisuke Shimoda, Hiroshi Izawa, Hiroko Higuma, Manami Misaki, Yuji Imi

要 旨

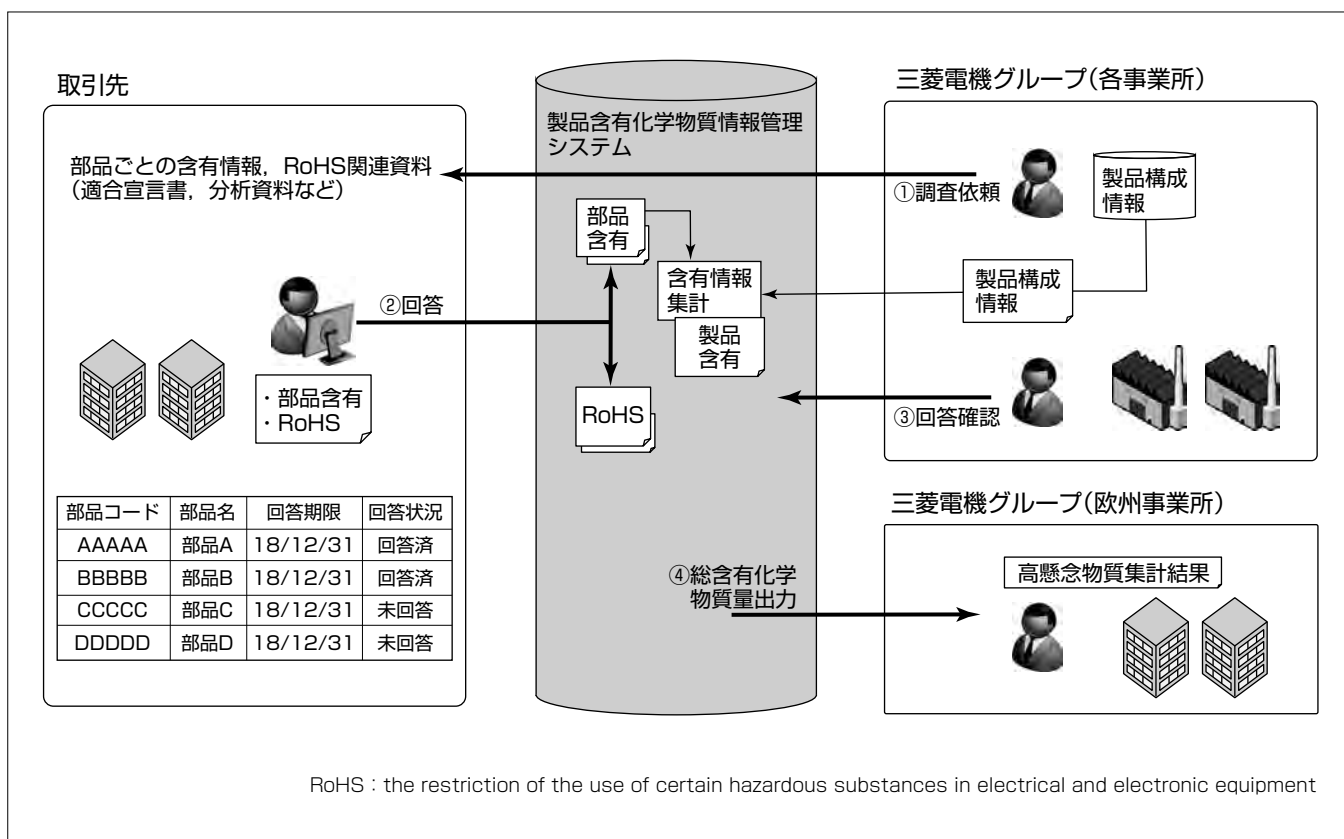
近年、全世界で化学物質規制が増加しつつある中で、各企業ではいち早く法規制に対応するために、様々な方法で化学物質情報管理を行っている。しかし、サプライチェーン全体で取り扱う化学物質情報は情報量も多いことから、サプライチェーンの上流から下流まで、その情報を効率的かつタイムリーに伝達していくことは容易ではない。また、情報システム面では複雑化しているオープンシステム^(注1)から脱却し、改善要求へのタイムリーな対応と保守性向上が重要な課題となっている。

三菱電機グループは、電気・電子業界標準の化学物質伝達フォーマット変更を契機に、製品含有化学物質情報管理システムを再構築し、含有化学物質情報を迅速、かつ効率的に収集・管理する仕組みを展開した。このシステムで

は、取引先への含有化学物質の調査依頼、取引先からの回答データアップロード、製品含有化学物質情報の確認・管理・集計が可能である。また、三菱電機グループの海外事業所や海外取引先にも対応できるように多言語化を実現している。システム再構築に当たっては、取引先とリアルタイムで情報伝達ができない、事業所ごとに利用するシステムや業務手順が異なるといった従来の課題解決に取り組んだ。

この結果、製品含有化学物質情報管理にかかる時間が半減し、その削減時間の中で、事業所では細かい違法チェックや新たな製品戦略に時間を割り当てられることができるようになった。今後も継続的にシステムを改善し、利用者の利便性向上や業務効率化を目指していく。

(注1) ハードウェアやソフトウェアを自由に組み合わせたシステム



製品含有化学物質情報管理システムによる環境法令遵守の仕組み

製品含有化学物質情報管理システムでは、三菱電機グループの各事業所から取引先に対する部品ごとの化学物質含有情報の調査依頼、取引先からの回答受付、回答確認といった一連作業のワークフロー化を実現している。取引先から入手した回答データは、環境法令に基づく行政への届出や三菱電機グループ規則で定められている法令遵守のエビデンスとして使用している。このシステムを通じて環境法令を遵守している。

1. ま え が き

近年、全世界で化学物質規制が増加しつつある中で、各企業は遵法のために様々な取組みを実施している。三菱電機グループの各事業所では、欧州REACH(Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals)規則^(注2)(以下“REACH規則”という。)及び欧州RoHS(the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment)指令^(注3)(以下“RoHS指令”という。)遵守のため、製品含有化学物質情報管理を長年実施してきた。しかし、各国向け仕様による製品の多品種傾向が強まっており、三菱電機グループ製品に含有する化学物質の管理情報量はREACH規則、RoHS指令共に年々増加する傾向にある(REACH規則の高懸念対象物質は2018年6月時点で191物質)。そのため、拡大しつつある製品含有化学物質情報をサプライチェーンの上流から下流まで迅速、かつ効率的に収集・管理していくことが環境法令を遵守する上で、大変重要な課題となっている。

また、近年はオープンシステムが主流であるが、システム構成は複雑化しており、保守要員の固定化や独自技術の要員不足などが懸念されている。そのため、複雑化したシステムから脱却し、改善要求へのタイムリーな対応と保守性向上が情報システム面で肝要となっている。

本稿では、2015年から2016年にかけて再構築した三菱電機グループの製品含有化学物質情報管理システムについて述べる。

(注2) 欧州連合(EU)での化学品の登録・評価・認可及び制限に関する規則

(注3) 欧州連合(EU)での電子・電気機器での特定有害物質の使用制限についての指令

2. システム再構築の背景と目的

2.1 従来業務の問題点

2.1.1 REACH管理業務の問題点

取引先からの部品ごとの含有化学物質情報は、従来システムから入手できるものの、三菱電機グループは事業所個別システムで部品情報や製品構成情報を管理しており、一つの製品としての含有化学物質情報を集計するには、事業所個別システムでないと集計できなかった。そのため、システム保守・運用のメンテナンス作業を事業所個別に行っており、三菱電機グループ全体で作業効率が悪いという問題があった。

2.1.2 RoHS管理業務の問題点

RoHS指令で指定されている禁止物質の部品ごとの化学物質情報管理については、対象部品数や製品数・取引先数などが事業所ごとに異なる経緯もあり、事業所ごとに独自の手順・ツール・システム等で実施していた。そのため、三菱電機グループ全体で見た時に、同様の機能に対する重複投資という問題があった。さらに、2019年7月からRoHS指令

の禁止物質が6物質(鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニル、ポリ臭化ジフェニルエーテル)から10物質(フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)、フタル酸ブチルベンジル、フタル酸ジブチル、フタル酸ジイソブチルの4物質追加)に増えるため、今後の調達部品増加に伴い、三菱電機グループ全体での業務効率化を図る必要があった。

2.2 従来システムの問題点

三菱電機グループは、2010年から製品含有化学物質情報管理システムを導入し、情報システムを活用した化学物質情報管理を行ってきた。しかし、取引先に対する部品含有化学物質調査では、専用クライアントソフトウェアを取引先のパソコンにインストールする必要があるため、かつ取引先と三菱電機グループの情報伝達手段はメールが主流であった。また、三菱電機グループからの依頼情報は取引先のパソコン内だけで保管される仕組みであったため、対象取引先や部品数の拡大に伴い、取引先とのリアルタイムでの情報伝達ができない、取引先の回答データに誤りがあった場合に手戻りが発生する、取引先から未回答の管理がメールベースのため煩雑、といった問題があった。さらに、経済産業省主導によって含有化学物質伝達フォーマットが電気・電子業界固有フォーマット(JAMP(アーティクルマネジメント推進協議会)、JGPSSI(グリーン調達調査共通化協議会)等)から、業界を超えたchemSHERPA^(注4)データフォーマットへ2017年度に統一されることになり、システムの対応が急務となった。

(注4) サプライチェーン全体で利用可能な製品含有化学物質の情報伝達のための共通スキーム

2.3 システム再構築の目的

従来システム及び業務でのこれらの問題解決に向けて、次の点を目的にシステムを再構築した。

2.3.1 新フォーマット(chemSHERPA様式)に対応した完全Webシステム化

三菱電機グループの部品調査依頼から取引先の回答までの業務手続きを全てWebシステム上で実施することにした。これによって、依頼・回答入手にかかる作業負担を軽減するとともに、入力や操作での誤りを防止することによって、確認・修正作業にかかる時間を短縮する。また、リアルタイムでのデータチェック(フォーマットチェック、遵法チェック)をWeb上で実施することで、取引先の回答作業の手戻りを削減する。さらに、取引先からの回答状況を見える化し、未回答の管理を容易にする。

2.3.2 三菱電機グループ共通システムによるデータ管理の一本化と業務統合

これまで事業所ごとに管理していた含有化学物質情報を三菱電機グループ共通システムとして一元管理することにした。さらに、REACH管理とRoHS管理の業務をこのシステム上で統合し、製品含有化学物質情報管理レベルを三

菱電機グループ全体で均一化する。これによって、システム運用作業の削減及び管理データの品質向上を図る。また、三菱電機グループの製品含有化学物質情報を見える化し、三菱電機統括部門での傾向分析、違法リスクの軽減、有事の際の迅速な調査・行動といった業務を支援する。

3. システムの開発方針と主な機能

ここでは、2章で述べた目的・課題を踏まえて実現したシステムの開発方針と主な機能について述べる。

3.1 開発方針

開発方針の決定の際は、生産性・保守性を重視した。

3.1.1 アーキテクチャ技術の刷新

従来システムは、Java^(注5)オープンソースであるStrutsをベースとして構築していたが、サポート終了を迎えたため、開発当時(2015年)のJava標準技術として提供されているJava Platform, Enterprise Edition(以下“Java EE”という。)を採用した。Java EEは、業務アプリケーションを構築する上でのコンポーネントが豊富にあり、これらを組み合わせていくことで、様々なシステム要件を実現できるオープン技術であるため、タイムリーな改善対応や保守性向上が期待できる。しかし、当時、Java EEの開発は、従来システムの開発部門では構築事例が少なく、また、当該技術に精通した要員も少なかった。そこで、フレームワークの構成や使用方法、開発環境の作成手順、設定要領などについて、調査や検討を実施し、製造用テンプレートを作成した。具体的には、次のステップ1からステップ3を実施した。

ステップ1：共通の開発統合環境(Eclipse^(注6) + アプリケーションサーバ)を作成

ステップ2：一部、他プロジェクトを参考にしてプロトタイプ(Java EE + JUnit(ユニットテストのフレームワーク))を作成

ステップ3：類似要件別に製造用テンプレートを作成
 この製造用テンプレートをカスタマイズすることで、技術に精通していない要員でも製造品質・生産性を確保できた。

(注5) Javaは、Oracle America, Inc.の登録商標である。

(注6) Eclipseは、Eclipse Org Foundation, Inc.の登録商標である。

3.1.2 開発時の品質向上

このシステム開発の要件定義を進める中で、取引先向けサイトの機能拡充やREACH管理・RoHS管理業務の機能統合の複雑度などによって、当初のシステム再構築構想計画よりも開発すべき機能数が多くなった。しかし、2017年度の運用開始に向けては、2015年8月にchemSHERPA仕様が開示されたこともあり、業務プロセス見直しを含めた開発期間に制約があった。そのため、システム開発の品質向上を図り、開発作業の手戻りを抑制し、開発計画を遵守する必要があった。その対策として、複数のテストツ

ルを組み合わせることによるデータ投入から照合までのテスト自動化を実現した。これによって、テスト工程での品質向上やプログラム修正後のリグレッションテスト漏れをなくした(図1)。なお、テストの自動実行を目的にJUnitを使用してテスト実行の自動化を試みたが、Java EE環境では、JUnitがそのまま利用できなかった。そこで、試行錯誤しながらArquillian^(注7)を組み込み、自動実行を実現した。データ投入とテスト結果の比較には、DBUnit^(注8)を組み込んだ。

(注7) アプリケーションをデプロイして複数モジュールを結合し、テスト自動化を行うためのツール

(注8) データベースを操作するための拡張フレームワーク

3.1.3 グローバル対応

このシステムは、海外事業所・海外取引先も含めて利用できることを前提に、多言語対応が必要であった。そのため、①データベース文字コードをUTF(Unicode Transformation Format)-8に統一、②ブラウザの言語コードをもとにユーザーの言語を自動判断し、多言語化したマスタ(任意の言語を登録可能)から最適な言語を表示する仕様とし、画面・帳票も各言語で共通化した。現在、日本語・英語・中国語の3か国語に対応している。

3.2 主な機能

このシステムの利用イメージを図2に示す。

3.2.1 含有化学物質の調査依頼(ワークフロー機能)

各事業所では、設計時点で取引先から購入予定の部品に対して、含有化学物質調査を該当取引先に依頼する。システム上の画面から直接入力したデータだけではなく、各事業所の生産管理システムとデータ連携し、大量の部品調査依頼も即座に行うことを可能にしている。また、事業所ごとに取引先への要求内容(必須、任意)やワークフロー承認

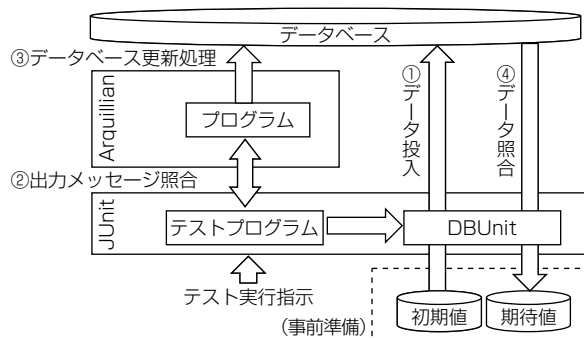


図1. テスト自動化のイメージ

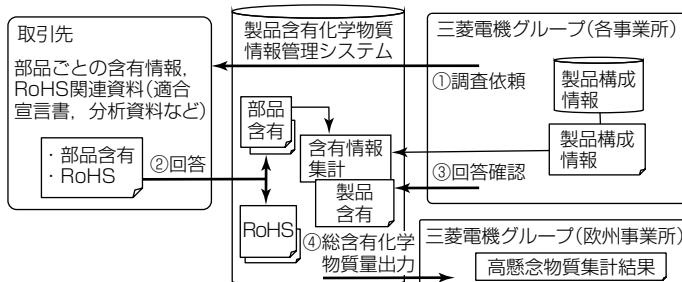


図2. システムの利用イメージ

者の設定が異なるケースがあるため、事業所ごとに対応できるように事業所ごとの情報管理マスタを用意した。

3.2.2 回答データアップロード(自動チェック機能)

取引先が部品ごと含有情報の回答(以下“回答内容”という。)をアップロードすると、即座に回答内容のデータ様式チェックとRoHS指令遵法チェックが実行され、三菱電機が要望する回答内容でない場合は、取引先に対してデータ修正を自動的に依頼するようにしている。ただし、最終的には三菱電機の統括部門が回答内容をチェックし、承認する。回答内容に不備がある場合は差戻しとなり、取引先が再度回答する必要がある。なお、三菱電機の承認・差戻し情報は、取引先にメール通知される。

4. システムの導入効果

4.1 chemSHERPAデータフォーマットによる化学物質情報伝達の効率化

chemSHERPAデータフォーマットは、従来の複数の情報伝達データフォーマットが統合されており、企業間で異なるデータフォーマットの授受・変換がなくなるため、サプライチェーン全体での製品含有化学物質情報伝達の効率化が期待できる。

三菱電機グループ全体でも、各社が採用しているchemSHERPAデータフォーマットに対応し、chemSHERPAデータをこのシステムのWeb画面から収集することで、各事業所の製品含有化学物質情報管理を効率化した。

4.2 調査作業の省力化

調査作業の省力化のため、次の機能を開発した。

4.2.1 一括調査依頼機能

1 部品ごとに1件ずつ調査依頼することが基本形であるが、調査依頼者にとって全てのデータ項目を画面に直接入力することは負荷も高く、入力不備が起りやすい。そのため、1,000部品までの調査依頼データを一括登録するWeb画面を開発し、事業所内のシステムから自動出力した部品情報などを一括登録することで、作業負荷・入力不備を削減した。なお、調査依頼データの一括登録後もデータ修正・調査依頼は画面上で実施できるようにした。

4.2.2 事業所システムとのデータ連携

各事業所システムで管理している部品情報や取引先情報をもとに、取引先への調査依頼をシームレスに実現する手段として、事業所システムとのデータ連携を検討した。従来、部品情報や取引先情報は、各事業所で独自に管理しており、連携のために事業所データを変更することは事業所システムへの影響が大きい。そのため、事業所側の管理データを変更することなく、固定フォーマットに出力するだけで、このシステムと連携できるインタフェースを開発した(図3)。

4.3 化学物質データ一元管理によるデータ精度向上

化学物質データを一元管理することで、三菱電機グルー

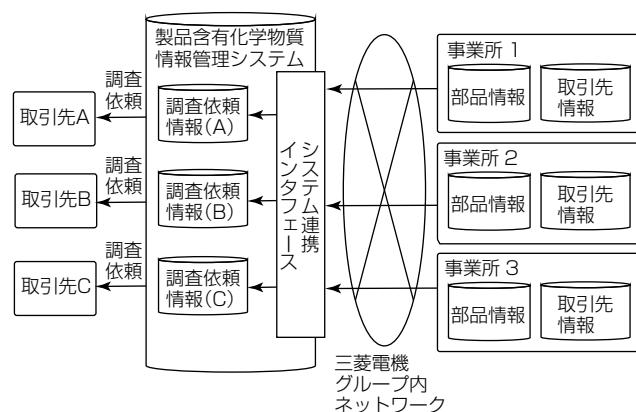


図3. 事業所システムとの連携イメージ

プ全体で均一かつ過不足なく製品含有化学物質の法令遵守が確保できるようにした。システムに登録された部品情報と製品構成情報から製品含有データを自動生成することによって、データ作成負荷を軽減するとともに、遵法に関するデータ精度が向上した。

4.3.1 chemSHERPAデータ・RoHS関連情報の収集状況管理

事業所では、chemSHERPAデータ・RoHS関連情報の収集状況について、取引先からどの部品回答が遅れているのかを一覧確認・出力保存でき、期限厳守の報告については、督促メールを取引先に発信することも可能である。さらに、本社統括部門は、各事業部の情報を検索、閲覧及びダウンロードすることが可能であるため、遵法違反のリスクをいち早く検知し、フォローすることができる。

4.3.2 三菱電機グループでのデータチェック基準の統一

取引先からのデータ回答は、システムで2段階チェックしている。一次チェックはデータフォーマット(桁数、必須項目など)、二次チェックは遵法(chemSHERPAデータとRoHS情報との整合性等)を確認しており、そのチェック仕様は、三菱電機グループ全体で統一して運用している。その結果、三菱電機グループ全体で均一かつ過不足ない高品質のデータ管理を実現できる。

4.4 事業所システム開発・運用コストの抑制

このシステムに製品含有化学物質情報管理機能を集約することで、各事業所が個別にシステムを開発・運用する必要がなくなるため、各事業所の開発費用を最小限に抑えることができた。

5. む す び

このシステムの運用後は、調査依頼から製品含有化学物質情報の作成時間を半減でき、事業所は細かい遵法チェックや新たな製品戦略に時間を割り当てられるようになった。今後は、開発時には気が付かなかった取引先からの回答パターンへの対応や、調査依頼に必要な情報を追加するなどのシステム改善を継続していく。

営業力強化に向けた顧客管理システムの構築と展開

相原早紀*
村田和司*
小谷英年**

Implementation and Deployment of Customer Management System for Enhancement of Sales Capabilities

Saki Aihara, Kazushi Murata, Hidetoshi Kotani

要 旨

三菱電機グループは、総合電機メーカーである強みを生かし、技術シナジー・事業シナジーによる更なる価値創出や競争力強化に取り組んでいる。

三菱電機では事業本部制を採用しており、各事業に特化した営業機能を各事業本部が担っている。これら事業本部間の連携を推進し、当社グループ全体としての売上拡大を図る役割を担うのが、営業本部である。特に、重要顧客・大口案件でのニーズを幅広く収集し、対象の事業本部へ展開するなど、より多くの商談機会創出に貢献してきた。また、近年では、シナジー効果を狙った複数事業に跨(また)がる新事業の創出など、当社グループの持続的な成長に向けた施策を展開している。

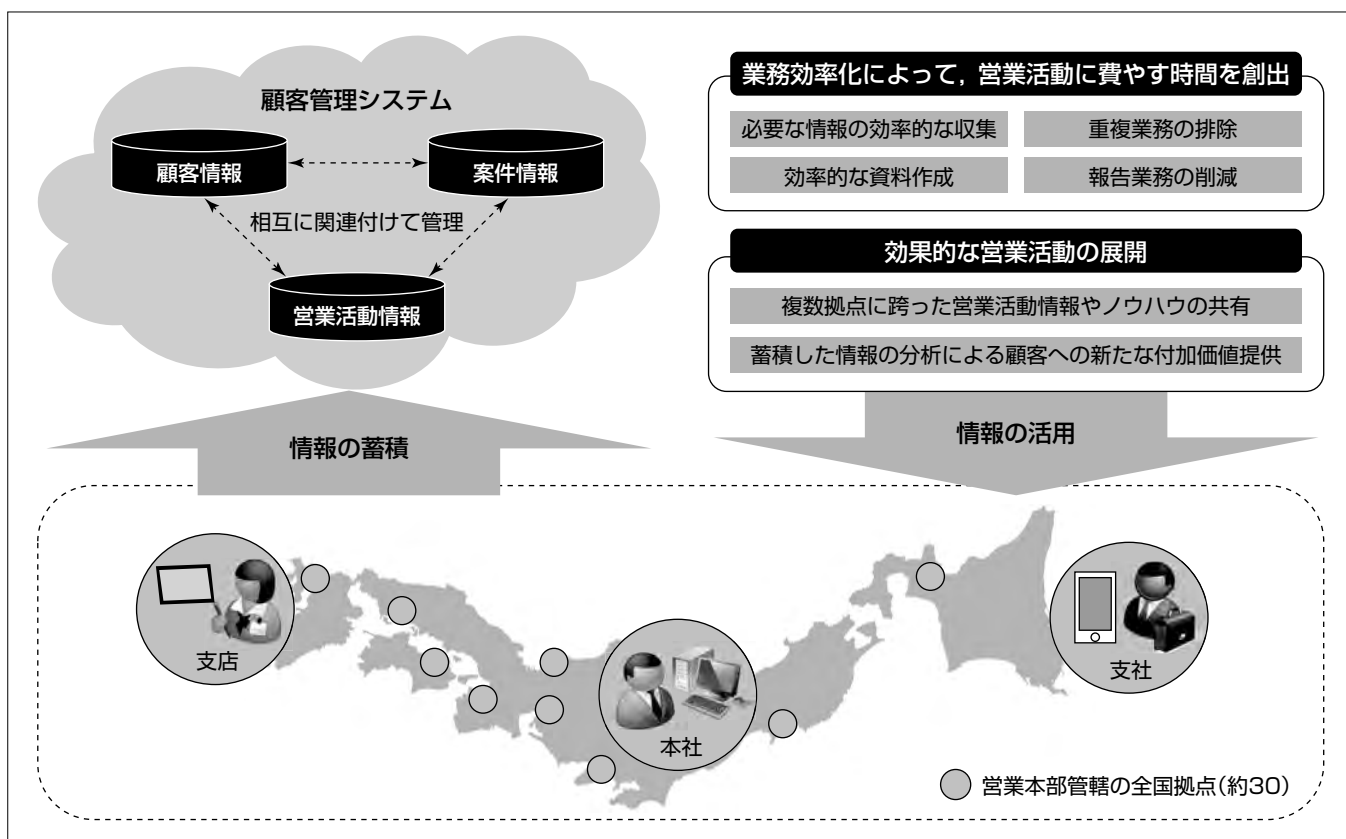
これらの取組みを強化する中で、必要な情報をタイム

リーに共有・分析し、効果的な営業活動を展開するための業務環境の整備や、情報管理に費やす業務負荷の軽減が課題であった。

これらの課題を解決するため、営業力強化と業務効率化を目的とした顧客管理システムを構築し、営業本部の全拠点に導入した。

システム導入前では、利用者による実践的な試使用を通して仕様の改善を重ねるとともに、情報共有の重要性理解に主眼を置いて普及を図った。また、システム導入後でも、トップダウンによる利用促進や、ボトムアップによる良好な活用事例の共有化を推進した。

これらの施策によって、システム基盤だけでなく、活用体制も含めた営業力強化を図る業務環境の整備を実現した。



顧客管理システムの概念図

営業本部管轄の全国約30拠点での顧客関連情報を、顧客管理システムに蓄積する。蓄積した情報を活用し、情報収集、資料作成、報告業務などを効率化することで、営業活動に費やす時間を創出する。創出した時間で、効果的な営業活動を展開するスキームである。

1. ま え が き

当社グループは、総合電機メーカーである強みを生かし、技術シナジー・事業シナジーによる更なる価値創出や競争力強化に取り組んでいる。

当社では事業本部制を採用しており、各事業に特化した営業機能を各事業本部が担っている。これら事業本部間の連携を推進し、当社グループ全体としての売上拡大を図る役割を担うのが、営業本部である。特に、重要顧客・大口案件でのニーズを幅広く収集し、対象の事業本部へ展開するなど、より多くの商談機会創出に貢献してきた。また、近年では、シナジー効果を狙った複数事業に跨る新事業の創出など、当社グループの持続的な成長に向けた施策を展開している。

これらの取組みを強化する中で、必要な情報をタイムリーに共有・分析し、効果的な営業活動を展開するための業務環境の整備や、情報管理に費やす業務負荷の軽減が課題であった。

本稿では、当社グループの売上拡大に向けて、営業本部の全拠点を対象に顧客管理システムを構築・展開し、更なる営業力強化に向けた業務環境を整備した事例について述べる。

2. 従来の問題点

顧客管理システムの構築に当たり、営業本部管轄の全国約30拠点での営業業務のプロセスを整理した。

顧客・案件管理及び日頃の報告業務は、必要な情報がタイムリーに共有されておらず、かつ各拠点にとって最適化された異なる方法で運用されてきた。

競争の激しい近年の市場で、売上げを更に拡大するためには、必要な情報をタイムリーに共有・分析し、効果的な営業活動を展開する必要がある。

また、限られた人的リソースの中で最大限の成果を発揮するためには、業務を効率化し、顧客への付加価値提供に費やす時間を更に生み出すことが求められていた。

各拠点での個別の改善活動に加え、営業本部全体で取り組むべき主要な問題点について、営業力強化と業務効率化の視点から次に述べる。

2.1 営業力強化の視点からの問題点

(1) 顧客との面談履歴、人脈情報、案件の進捗状況など、顧客に関連する情報は多岐にわたるが、各拠点内での情報共有にとどまっていた。特に、全国に拠点を構える顧客が多い中、営業本部内での情報共有はメールや会議などを通して実施しており、即時性に欠けていた。

このため、顧客のニーズを的確に捉えたタイムリーな営業活動を展開できず、商談機会を損失するおそれがあった。

(2) 営業本部では、複数事業にまたがった総合的な営業活動を展開するため、取り扱う製品やサービスは当社グループ全体となり、広範囲の知識・スキルを求められる。しかしながら、営業担当者のノウハウが組織として十分に共有化されておらず、担当者交代などによって業務レベルが低下するおそれがあった。また、若手社員の早期立ち上げや、組織としてのスキルの底上げが急務となっていた。

(3) 営業活動の実施状況や成果を、データとして蓄積できていなかったために、営業戦略上の改善点を量的に見出すことが困難であった。また、受注・失注に至る要因などについて、主観的だけでなく、客観的データに基づき分析することができなかった。

2.2 業務効率化の視点からの問題点

(1) 営業本部の担当者は、日頃の営業活動を通して入手した情報をWordやExcel^(注1)などを用いて個別に管理していた。このため、顧客に関連する情報が複数のファイル及び形式で分散管理されており、必要な情報を探すことに時間を要していた。また、複数拠点に跨って情報収集する際には、メールや電話などを用いて各担当者に最新情報を確認するなどの負荷が発生していた。

(2) 同一の営業活動にもかかわらず、関連する顧客や案件の管理資料及び目的の異なる複数の報告資料へ、それぞれ活動内容を記載する必要があった。加えて、他拠点のメンバーと情報共有する場合は、メールで関係者宛てに同一内容を送信するなど、多くの重複業務が発生していた(図1)。

(3) 営業本部の拠点ごとに、顧客・案件管理及び日頃の報告業務での運用方法やルールが異なっていた。このため、

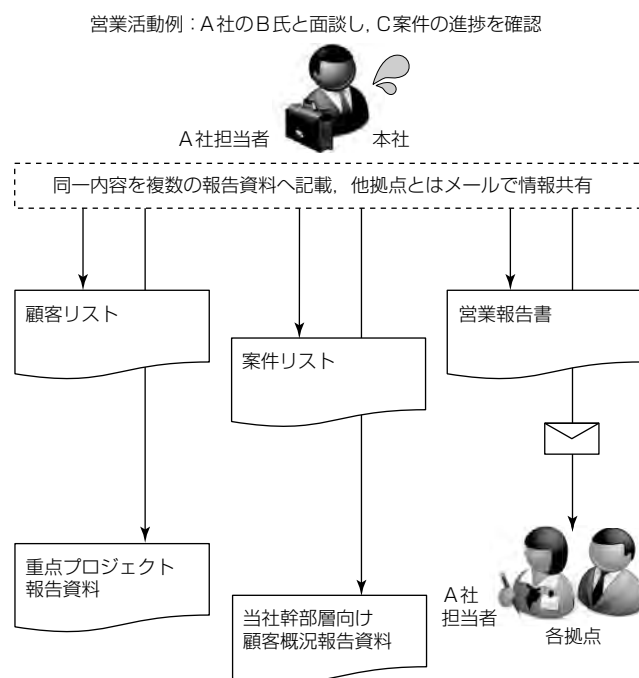


図1. システム導入前での業務の重複

他拠点への異動が発生した際には、転任先で新たな業務運用を習得する必要があった。

(注1) Excelは、Microsoft Corp.の登録商標である。

3. 顧客管理システムの特長

2章の問題点の解決に向けて、営業力強化と業務効率化を目的とした顧客管理システムを構築し、営業本部の全拠点に導入した。特長を次に述べる。

3.1 関連情報の一元化と管理項目の共通化

営業本部の全拠点での顧客関連情報を同一システムに集約し、複数拠点にまたがった情報共有や必要な情報の検索を容易にするための環境を整備した。また、管理項目を共通化するとともに、顧客・案件管理及び日頃の報告業務での運用を統一した。

営業本部の担当者は、日頃の営業活動を通して入手した情報をこのシステムに入力する。必要な人が必要なタイミングでこのシステムの営業活動情報などを閲覧することで、報告業務の削減など業務のスリム化も実現した。

3.2 入力及び検索の容易化

顧客情報、案件情報、営業活動情報など、システム内の異なるデータ間での関連付けを可能にし、入力量の最小化と重複業務の排除を実現した(図2)。また、顧客軸や案件軸など、様々な角度からの柔軟な検索も実現した。

営業活動例：A社のB氏と面談し、C案件の進捗を確認

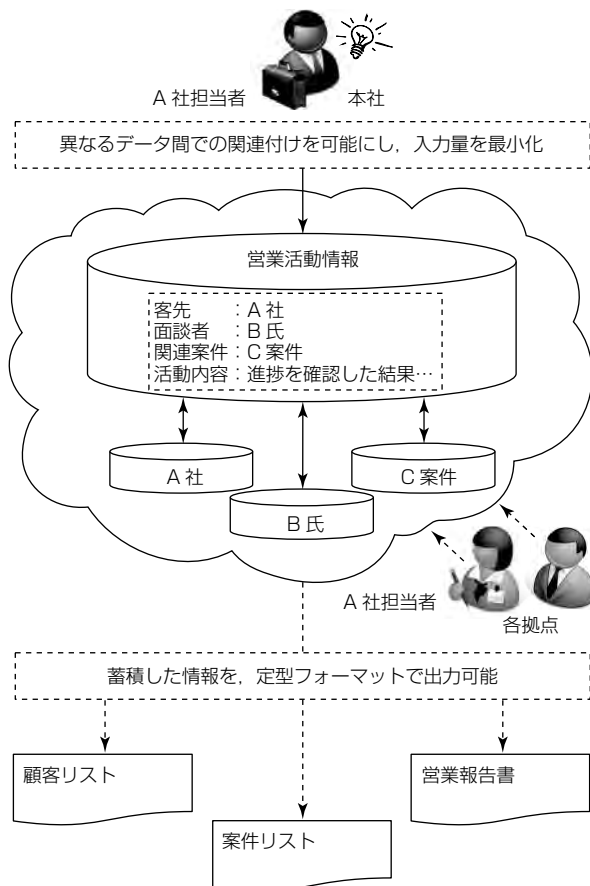


図2. システム導入後での業務効率化例

3.3 情報出力の効率化

各拠点で利用している顧客や案件の管理資料について、蓄積したデータを活用して定型フォーマットで効率的に出力する機能を整備した(図2)。これによって、記載内容の転記やレイアウト調整などの間接業務を削減し、営業活動そのものに注力できる環境を整備した。

3.4 公開範囲のきめ細かな設定

案件・営業活動情報については、他拠点には公開できない機微な情報を含む場合がある。また、各拠点内で情報共有してきた従来の運用から、営業本部全体での情報共有の文化へ急激に変更するため、利用者の心理的抵抗を伴うことが想定された。

これらの背景を踏まえ、基本方針は全体共有としながら、データの公開範囲を個別に設定可能とする機能を設けた。また、最小の公開範囲を入力者の部・課内とすることで、営業ノウハウが個人に閉じて管理されてしまうことを防ぎながら、積極的に情報を共有する風土を醸成してきた。

3.5 カスタマイズの容易なSaaS製品の採用と内製化

競争の激しい近年の市場で、売上げを拡大するためには、市場の変化に柔軟に適応し、業務プロセスをスピーディーに変革し続ける必要がある。このため、迅速な導入とカスタマイズが容易なSaaS(Software as a Service)^(注2)製品を採用した。製品選定に際しては、主に、当社グループで利用しているメール、スケジュール管理、ファイル共有などのグループウェアとの親和性と、ランニングコストを重視した。

また、保守性を考慮し、他システム連携を除いた全機能について、プログラムは開発せず標準機能内のカスタマイズ設定で構築した。カスタマイズ設定については、外部業者へ委託せず、当社社員だけで内製し、構築コストの低減だけでなく、導入後の要望や課題へのスピーディーな対応を可能にし、構築ノウハウを当社内に蓄積した。

(注2) SaaSは、必要なソフトウェア機能だけをサービスとして利用可能とした提供形態である。

4. 顧客管理システムの活用に向けた施策

このシステムは、製品の受注処理や製作手配に直結する基幹系システムではないため、利用しない場合でも、業務遂行には支障はない。また、従来の業務を変えることへの心理的抵抗や、システムを利用した業務に対する潜在的なアレルギーを持つ利用者也存在した。このため、利用者によるシステムの活用が進まないことが懸念された。

しかしながら、このようなシステムについては、まず利用者による情報入力が進まないことには、効果を望めない。顧客管理システムが単なる情報の器となってしまうことを防ぎ、利用者の積極的な活用を促進するために、システム導入前と導入後に講じた施策を次に述べる。

4.1 システム導入前

4.1.1 システム仕様検討メンバーの厳選

営業本部の全拠点での業務の標準化とシステムの導入を進めるに当たり、システム仕様の偏りが発生しないように、仕様検討メンバーを厳選した。特に、各拠点での営業職と企画職の両業務を経験したメンバーを選出し、現場の実態に即した知見を得ることで仕様の統一化を図り、業務の標準化を実現した。

4.1.2 利用者による実践的な試使用

システム導入前に改善要望や課題の洗い出し及び仕様の改善を重ねるために、プロトタイプ開発と利用者による試使用を複数回実施した。

試使用者については、若手社員からベテラン社員まで偏りなく、各拠点から利用者の約3割を選出した。

このシステムの導入に際しては、業務運用の大幅な変更が発生するため、入念な試使用が必要と判断した。このため、1回当たりの試使用期間は3週間に設定し、その間、従来業務との並行運用を極力避け、より実践的な試使用するためのルールを整備した。

これらの施策によって、導入前から多くの要望や課題を収集し、仕様へ反映できたことで、全拠点への円滑なシステム導入を可能にした。

4.1.3 システム活用メリットの訴求

システムの操作方法習得ではなく、組織として情報共有することの重要性理解に主眼を置いて普及を図った。特に、営業職、企画職、管理職など各々の立場を考慮した、システムを活用した情報共有のメリットについて、具体例を交えて説明した。

4.2 システム導入後

4.2.1 運用規程の変更とトップダウンでの周知・徹底

従来の業務からシステムを活用した業務へと運用規程を変更し、営業本部方針にも記載の上、トップダウンで周知した。

また、各拠点で着実に活用されるためには、幹部層の理解を得ることが不可欠と考え、幹部層が出席するあらゆる会議で、システムの導入目的や活用状況を発信し続けた。

さらに、営業本部の理念に含まれるキーワードをシステ

ムの愛称に採用し、各種書類や説明の場で自然と愛称に触れる機会を増やすことで、活用意識の醸成も図った。

4.2.2 ボトムアップでの利用促進スキームの構築

各拠点にシステムの利用促進担当を配置し、操作方法だけでなく、具体的な業務での活用方法を浸透させた。また、定期的に利用促進担当を集めた情報共有の機会を設け、各拠点での良好な活用事例を紹介し合った。これによって、各拠点での活用の参考にするとともに、拠点間での競争意識の醸成を図った。

加えて、利用促進担当を通して各拠点でのシステムへの改善要望を吸い上げ、柔軟に対応してきた。現場の意見を確実に仕組みへと反映させることで、利用者のモチベーション向上につなげた。

なお、利用促進担当については、定期的に変更することで、システムに精通したメンバーを増やし、更なる活用を促している。

5. 利用者評価

このシステムの導入から約1年間を経過したタイミングで、利用者の生の声を吸い上げ、今後の機能改善や運用の見直しに生かすための、アンケート調査を実施した。

このシステムを利用することで、業務効率化につながったかについて、85%の利用者が実感しているとの結果を得た。また、このシステムの活用は営業力強化に効果的かについて、98%の利用者が実感しているとの結果であった。

6. む す び

顧客管理システムを構築・展開し、更なる営業力強化に向けた業務環境を整備した事例について述べた。

現在、営業本部では、複数事業にまたがったソリューションビジネスへの対応力強化や、顧客への新たな付加価値提供に向けた取組みを進めている。これを実現するためには、従来にない発想に基づく営業戦略の立案が必要であり、これまで以上に時間を創出しなければならない。

今後も、顧客管理システムを活用することで、更なる業務効率化と営業力強化を図り、当社グループの売上拡大に貢献していく。